

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE

FONDÉE LE 17 MARS 1830

Reconnue d'utilité publique par ordonnance du 3 avril 1832

COMPTE RENDU SOMMAIRE DES SÉANCES

N° 7-8. — PUBLICATION BI-MENSUELLE. — ABON^t, UN AN : 80 FR. ; PRIX DE CE NUMÉRO : 18 fr.

N° 7 Séance du 8 avril 1946.

PRÉSIDENTE DE M. R. ABRARD, VICE-PRÉSIDENT.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

Le président proclame membres de la Société :

M^{lle} Berthe Claverie, Ingénieur-géologue de l'Institut du Pétrole,
2, rue Bérardi, à Toulouse, présentée par M^{me} Gubler et
M. Schneegans.

MM. Lionel Valensi, Professeur agrégé au Lycée de Poitiers
(Vienne), présenté par M. Patte et M^{lle} de Saint-Seine.

Jacques Cabibel, Docteur en Médecine, 90, boulevard Flan-
drin, Paris, XVI^e, présenté par MM. Chavan et Groult-
Deyrolle.

Gaston Charron, Géologue au B. R. G. G., 26, rue de la
Pépinère, Paris, VIII^e, présenté par MM. Guillaume et
Lecointre.

Nicolas Grekoff, Ingénieur I. G. N., à l'Institut du Pétrole,
présenté par M^{me} Gubler et M. Sigal.

Deux nouvelles présentations sont annoncées.

Le Vice-Président donne lecture des lettres de remerciement
de nos confrères récemment nommés Correspondants Étrangers :
MM. Charles P. BERKEY et W. H. EMMONS.

Le Vice-Président donne ensuite lecture d'une lettre du Comité
France-U. R. S. S.-Commission du sous-sol, informant la Société
que le Comité se tient à la disposition des géologues pour tous
renseignements d'ordre culturel concernant les relations avec les
savants soviétiques.

Le Vice-Président a le regret d'informer la Société du décès, survenu en 1942, de notre confrère J. BARTHÉLEMY, officier aux Armées de la France Libre.

COMMUNICATIONS ORALES.

G. Deflandre. — *Remarques sur la systématique des Hystrichosphaeridés.*

Les Hystrichosphères, microfossiles toujours conservés à l'état de matière organique, sont maintenant connus depuis le Silurien jusqu'à l'Oligocène. Toutefois, leur position systématique reste entièrement obscure. Il y a un problème des Hystrichosphères, que j'exposerai bientôt ailleurs. Il y a aussi, déjà, des sujets de discussion d'ordre taxonomique sur lesquels je désire donner ici quelques précisions, conjointement avec la publication, en microfilm, des séries du Fichier micropaléontologique relatives à ce groupe. Pour des raisons de commodité, les Hystrichosphaeridés qui restent à publier dans le Fichier¹ seront séparés en deux séries, l'une consacrée aux espèces du Primaire, l'autre aux espèces du Secondaire et du Tertiaire, ces dernières étant les moins connues. Depuis mes dernières publications, des progrès ont été réalisés dans ce domaine, en particulier grâce aux études consciencieuses de M^{me} Lejeune-Carpentier (Liège) sur les silex de Belgique. Mais il ne semble pas encore possible de modifier, arguments à l'appui, les cadres provisoires que j'avais tracés en 1937 et qui n'ont été qu'un peu élargis par Eisenack et M^{me} Lejeune-Carpentier. Ainsi, le genre *Hystrichosphaeridium* DEFL., par exemple, qui devra sûrement être démembré, garde encore un sens très large et comporte des espèces de morphologie très variée. On peut déjà prévoir que certaines, comme *H. caulleryi* DEFL., *H. aemulum* DEFL., du Jurassique, dont le type morphologique se retrouve dans des formes encore inédites des silex crétacés, devront probablement être placées dans le genre *Cannosphaeropsis* O. WETZEL, considéré par son auteur comme un Radiolaire, et qui est publié, dans le Fichier, dans un groupe de microfossiles *incertae sedis*, à la suite des Hystrichosphères. Les fiches relatives aux Hystrichosphaeridés, dans lesquelles sont rassemblées, sauf omission involontaire, toutes les figures publiées jusqu'à présent (1832-1946) ne doivent donc pas être considérées comme présentant une révision systématique, mais comme l'instrument qui servira à établir une telle révision. Par suite, un nombre assez élevé de figures anciennes de *Xanthidium* qui, présentement, ne peuvent être classées que dans le genre *Hystrichosphaeridium*, ne comportent pas de nom d'espèce, ce nom, à mon avis, ne devant être créé que par celui qui retrouvera une forme identifiable à telle ou telle de ces anciennes figures.

Cependant, il a paru bon, pour éviter de futures confusions, de fixer,

1. Une série est déjà parue : Hystrichosphaeridés I. Fich. micropal. Sér. 3, 1944.

conformément aux règles de la priorité, certains noms sur lesquels M^{me} Lejeune-Carpentier et moi-même sommes en désaccord.

1^o M^{me} Lejeune-Carpentier a pensé avoir retrouvé dans la collection Ehrenberg, à Berlin, le spécimen-type d'un microfossile dessiné par Ehrenberg en 1832. L'étiquette d'une préparation de silex porte, au crayon, *X. hirtum*, que M^{me} Lejeune-Carpentier interprète comme un lapsus pour *X. hirsutum*. Or, la figure d'Ehrenberg (publiée en 1836, fig. XIII) a pour légende: *X. hirsutum* (?) d'un silex de Delitzsch, le *X. hirsutum* (sans ?) étant donné comme « vivant, à Berlin » (fig. X). Et, en fait, ce *Xanthidium hirsutum* EHR. est, depuis 1848, devenu le *Staurostrum hirsutum* (EHR.) RALFS, qui est une Desmidiée, algue conjuguée vivant dans les eaux douces. Il n'est donc pas possible d'utiliser à nouveau le nom *X. hirsutum* EHR. pour en faire un *Hystrichosphaeridium hirsutum* (EHR.) comme le voudrait M^{me} Lejeune-Carpentier, et comme nous l'avons fait jusqu'à présent, avec des acceptions très diverses. Le microfossile retrouvé à Berlin, qu'il ait ou non servi de modèle à Ehrenberg, étant, d'après M^{me} Lejeune-Carpentier, identique à *H. striolatum* DEFL., doit donc être catalogué sous ce dernier nom.

2^o Un second cas litigieux a été soulevé par le même auteur qui écrit : « G. Deflandre (1937, p. 72) a nommé *H. truncigerum* un microfossile rappelant vraiment beaucoup le *Xanthidium crassipes* DE READE (1839) et un peu celui de White (1842). L'auteur français s'en est aperçu mais a jugé (p. 79) pouvoir passer outre, ceci pour plusieurs raisons. D'abord parce qu'il n'est pas arrivé à la certitude concernant le véritable auteur du vieux nom... » A tout ce que j'ai écrit sur ce sujet, M^{me} Lejeune-Carpentier a pu ajouter un renseignement pris dans un registre manuscrit d'Ehrenberg, à Berlin : White serait l'auteur du nom. Néanmoins, elle propose de prendre Reade pour parrain, sa figure étant parue la première. Est-il vraiment nécessaire de ressusciter et d'utiliser un vieux nom litigieux dont on ne connaît pas le véritable créateur : Reade l'attribue à Ehrenberg, qui l'attribue à White, qui l'attribue lui-même à « ses prédécesseurs » ? La seule mention apparemment authentique du nom est celle du catalogue manuscrit, soit : *Xanthidium crassipes* WHITE in Ehr. mscr. Ce nom n'a pas été valablement publié, son acception n'a pas été précisée pendant un siècle, le spécimen original est inconnu, il n'en existe aucune description, aucune mensuration... C'est, en vérité, le type même du *nomen dubium* que tous les Congrès de Nomenclature recommandent de rejeter.

3^o Un troisième cas est celui du *Xanthidium tubiferum complex* de WHITE, que M^{me} Lejeune-Carpentier identifie à une nouvelle espèce qu'elle nomme *Hystrichosphaeridium elegantulum*. Par application des règles de la priorité, ce nom doit, il me semble, disparaître au profit de *H. complex* (WHITE), la variété ou forme *complex* de White conservant son nom lors d'un changement hiérarchique, règle que M^{me} Lejeune-Carpentier a d'ailleurs déjà appliquée correctement, par exemple, à *Areoligera coronata* (O. WETZEL) LEJ.-CAR.

J. Tricart et A. Cailleux. — *Présence de matériel détritique marin dans l'Éocène du SE du Bassin Parisien.*

Les premiers sédiments postérieurs à la craie prêtent à controverses dans le centre du Bassin Parisien ; *a fortiori* en bordure, où ils sont encore plus discontinus. A l'E et au SE de Paris, l'ensemble des grès, sables et poudingues qui accompagnent plus ou moins l'argile plastique, est généralement considéré, à l'instar de celle-ci, comme fluviatile. Or, l'examen lithologique, suivant des méthodes en partie nouvelles, nous conduit à y établir une discrimination.

Certains gisements montrent effectivement des caractères fluviatiles très nets. A Breuillet, à Saint-Maurice et à Saint-Chéron (S.-et-O.), par exemple, les galets de silex, inclus dans les sables, sont très bicornus, dépourvus de marques de choc ; à la taille de 30 à 35 mm, la dissymétrie¹ en est accusée : 0,61 à 0,64, alors que dans les formations marines de notre connaissance elle va seulement de 0,53 à 0,60. Sans doute une telle fraîcheur tient-elle pour une part à ce que nous sommes ici sur l'anticlinal de la Remarde, où le Sparnacien ravine directement la craie. Mais les sables quartzeux eux-mêmes, d'origine pourtant bien plus lointaine, sont aussi très anguleux ; à la taille de 0,3 mm, le pourcentage des grains usés, émoussés-luisants, va de 3 à 12 %, environ ; alors qu'il peut atteindre 30 à 90 % dans certaines formations marines (1 et 2). Enfin, la très forte hétérométrie des sables plaide, elle aussi, en faveur d'une origine fluviatile.

Inversement, d'autres gisements nous ont montré des caractères marins. C'est le cas de deux affleurements non encore signalés, situés sur la feuille de Sens au 1/80.000, quart SE, altitude 220 et 240 m ; l'un à Dixmont, à 0,4 km NNW de la Borde à la Gousse, sur le flanc E du vallon ; l'autre à Bussy-en-Othe à 1 km au N des Étangs Saint-Ange, dans le bois de Migennes, au bord de la route. L'un et l'autre montrent, sur 3 m d'épaisseur à Dixmont et sur 1 m à Bussy, un mélange de galets, sable et argile. Les gros galets, de 5 à 10 cm, sont des silex non cassés, parfaitement arrondis, constellés de marques de choc en coup d'angle, ressemblant aux *bulbes incipients de percussion* des préhistoriens ; ils sont par là très différents, à notre connaissance, de tous les galets de silex façonnés par les fleuves et très semblables, au contraire, aux galets de silex marins actuels (Boulonnais, Dieppe, Bretagne) ou anciens (Stampien d'Étampes,

1. A. CAILLEUX, *B.S.G.F.*, 1945.

2. L. BERTHOIS, *B.S.G.F.*, 1946.

Yprésien, etc.). De 0,5 à 2 cm, les galets sont souvent de quartz, et encore arrondis. Le sable, coloré en rouge par des oxydes de fer, est surtout quartzeux ; à la taille de 0,3 mm, les grains émoussés-luisants forment 30 à 50 % du total des quartz ; alors que la seule usure fluviale ne nous a fourni, jusqu'ici, dans nos termes de comparaison, que 0 à 15 %.

Des aspects analogues s'observent dans d'autres formations détritiques attribuées au Sparnacien. A Nemours, dans le poulingue et dans les sables à galets, les silex sont très arrondis, à marques de choc ; dans les sables, leur dissymétrie, à la taille de 30 à 35 mm va de 0,56 à 0,59, restant ainsi dans les valeurs typiquement marines. A la taille de 0,3 mm, le pourcentage des grains de quartz émoussés-luisants atteint 20 à 25 % à Nemours (Bagneaux) et 30 à 35 % à Vertus, Montmort et même à Épernay (Mont-Bernon). A en juger par les figures qu'il a publiées¹, de telles valeurs sont conciliables avec les observations de Rivière, qui ont porté vraisemblablement sur des grains un peu plus fins. Sans être très élevées, les valeurs notées par nous impliquent, à en juger par le matériel de comparaison à notre disposition, l'intervention, à un certain moment du façonnement, d'une usure marine.

Nous retrouvons ainsi, par des méthodes en partie nouvelles, les conclusions de certains auteurs anciens (Munier-Chalmas, Thomas²..., etc.) et modernes (Vatan³) : les formations détritiques postérieures à la craie, généralement attribuées au Sparnacien, du SE du Bassin Parisien, contiennent des éléments façonnés par la mer. Deux alternatives sont alors possibles : ou bien elles se sont déposées dans la mer, ou bien elles sont, comme l'argile à lignites, fluviales ; mais les rivières responsables de leur dépôt en auraient, dans ce cas, emprunté les éléments à une formation marine antérieure ; il en fut certainement ainsi au Mont-Bernon, où la faune n'est pas marine, mais lagunaire et aussi à Rilly⁴. Quoi qu'il en soit, dans un cas comme dans l'autre, une mer a recouvert la craie, au S et à l'E de Paris, bien au delà des limites habituellement admises pour la mer thanétienne (30 km N de Paris). Peut-être s'agit-il de la mer crétacée supérieure en régression, comme Vatan³ l'indique pour une région un peu plus

1. *Publ. du Centre national d'études et recherches céramiques*, 11, p. 1-126 14 pl., Paris, 1944.

2. *B. S. G. F.*, 1900, p. 73, 74, 75.

3. Sur les formations continentales « sidérolithiques » semblant provenir de, matériel marin dans le B. P. méridional, *C. R. somm. S. G. F.*, 1938, p. 290-2.

4. DOLLFUS, *A. S. G. N.* III, 1875, p. 153.

occidentale. Peut-être aussi s'agit-il d'un grand golfe méridional de la mer landénienne elle-même, comme Thomas, appuyé par Munier-Chalmas, en avait un moment émis l'hypothèse¹. Plaideraient plutôt en ce sens, sans qu'il nous soit présentement possible de trancher : la superposition probable des formations en cause à l'argile à silex (travaux en cours) ; l'analogie des grains quartzeux du Thanétien et du Sparnacien de Vertus, le second remaniant dans cette hypothèse le matériel abandonné par une antérieure transgression du premier ; l'existence à Vaujours (15 km ENE de Paris), entre la craie et les argiles sparnaciennes, d'un jalon possible de Thanétien, signalé par Soyer² ; enfin la présence, mentionnée par Thomas³ et Dollfus⁴, et un peu perdue de vue depuis lors, de débris d'*Ostrea bellovacina* LAMARCK et de *Cyrena* près de Moret (Seine-et-Marne), à 80 km au S du domaine thanétien nord-parisien, à 50 km seulement au NW des affleurements de Dixmont et Bussy, que nous venons de décrire.

M. P. Jodot pense qu'il est difficile de se baser exclusivement sur la forme des silex remaniés pour en déduire, dans le Gâtinais, l'existence d'un niveau stratigraphique d'origine marine. D'autant plus que, la différenciation des galets marins et fluviatiles, préconisée par M. Cailleux, s'appuyant uniquement sur les rapports des mensurations, les cailloux étudiés n'ont pas acquis leur dernier façonnement de galets arrondis. 1° Envisageons le cas de morceaux de silex, qui, par leurs cassures originelles, rentrent déjà dans une des deux mensurations envisagées, avant d'avoir réalisé dans le milieu aqueux leurs formes définitives par usure ; par analogie, on serait conduit à les rapporter à l'un des milieux marins ou fluviatiles correspondants, sans que cela réponde à une réalité ; ce qui peut être gros de conséquences. Ne serait-ce pas le cas des silex, moyennement roulés, étudiés par M. Cailleux ? 2° La forme des silex remaniés, rapportés au Sparnacien dans le Gâtinais, varie suivant leurs emplacements dans les lits majeurs ou mineurs des fleuves torrentiels. D'après leur degré d'usure : a) les angles des nodules de silex, entiers ou brisés, sont émoussés ; b) les silex sont plus ou moins roulés jusqu'à acquérir la morphologie de galets arrondis, voire même ovoïdes. On les suit, depuis le Morvan et le Nivernais (S de Cosne), du S au N à travers la Puisaye. Les cailloutis et poudingues siliceux à silex e_{IV}, sur la feuille de Sens, s'étalent largement sous les calcaires lacustres fossilifères du Ludien. Ils donnent

1. B. S. G. F., 1900, p. 73, 74, 75.

2. B. S. Carte Géol. Fr., 1903, feuille de Sens.

3. Recherches sur l'extension du Montien dans le Bassin de Paris. B. S. Carte Géol. Fr., 213, XLIV, p. 1-106.

4. Essai d'une histoire géologique de la Seine et de la Loire. Livre Jubilaire S. G. F., p. 235-56, Paris 1930.

l'impression de former de vastes deltas torrentiels, dans lesquels les galets très roulés occupent l'emplacement des chenaux principaux, les plus actifs, séparés les uns des autres par des trainées de silex moins roulés, ou par des zones caillouteuses d'atterrissage de sables, de vases sablo-argileuses avec ou sans lignites (*Eucalyptus*, *Taxodium* de la Louisiane) et d'argiles plastiques. Les lagunes saumâtres commencent plus au Nord.

M. R. Abrard pense que la forme des galets et des grains de sable ne peut aller à l'encontre de toutes les données paléogéographiques, paléontologiques et stratigraphiques. De l'intéressante communication de MM. Tricart et Cailleux, il ressort seulement pour lui, qu'il y a des galets très roulés dans les formations fluviales, de même qu'il y en a de peu roulés dans les formations marines. L'avancée de la mer thanétienne ou londipienne dans la région de Sens lui paraît être une impossibilité et il ne se résoudra à y croire qu'en présence de preuves paléontologiques formelles.

MM. Tricart et Cailleux n'ont pas étudié les formations du Gatinais, de la Puisaye, du Morvan et du Nivernais auxquelles se réfère M. Jodot. En revanche, le mode de fracturation originel des silex a été étudié sur des éboulis et sur la grouine; dans tous les cas étudiés l'angulosité est élevée et la dissymétrie comprise entre 0,65 à 0,75. Quant à la localisation des silex roulés dans des sortes de chenaux, elle n'a malheureusement pas fait l'objet d'observations dans les fleuves actuels; aussi les auteurs réservent-ils leur opinion à ce sujet.

Ils ne prétendent pas préciser l'âge de l'invasion marine dont ils retrouvent les traces dans le matériel détritique sparnacien; ils ne peuvent dire si elle est crétacée supérieure, montienne, thanétienne ou contemporaine du Sparnacien, etc. D'autre part, il est exact que des galets roulés se rencontrent dans les formations fluviales; ils sont de nature variée mais jamais de silex (sauf remaniements); soumis à la seule usure fluviale, les silex donnent des cailloux anguleux, à forte dissymétrie (0,6 à 0,75); tel est le cas dans les alluvions de Seine, Marne, Somme, Charente, Dordogne, Volturno (Italie). Aucune exception n'est connue à cette règle. Jusqu'à plus ample informé, la présence de silex très usés implique donc une usure marine (mis à part le cas des très grands lacs, non étudié). A côté des méthodes paléontologiques, éprouvées depuis un siècle, et dont nul ne conteste l'efficacité, les méthodes lithologiques nouvelles ne méritent peut-être pas d'être tenues pour non avenues; et les auteurs se proposent d'en poursuivre l'essai.

R. Lavocat. — *Observations sur le genre Bachitherium et sur l'extension géographique des Hypertragulidés.*

Le groupe important des Hypertragulidés, représentés à l'Oligocène en Amérique du Nord par les genres *Hypertragulus*,

Leptomeryx, *Hypisodus*, a été apprécié de diverses façons. W. B. Scott le sépare entièrement des Sélénodontes européens et le rattache aux Tylopodes. Schlosser, Osborn, Matthew, l'ont au contraire groupé avec les préruminants et les ruminants paléarctiques, au voisinage des Tragulinés et des Gélocinés. En 1925 Matthew, faisant état de restes du genre *Lophiomeryx* trouvés en Mongolie, a même rangé ce genre, déjà connu en Europe, parmi les Hypertragulidés. E. H. Colbert¹, qui a réétudié l'ensemble de la question en 1941, ne reprend pas à son compte cette indication de Matthew. Pour lui, les Hypertragulidés et les Tragulidés représentent dans le Nouveau et l'Ancien monde les deux branches dérivées d'un stock commun. La présence du genre *Archæomeryx* en Mongolie fixerait le centre de dispersion aux abords des régions orientales de la zone paléarctique. La situation du genre *Lophiomeryx* n'est pas très évidente, et je ne l'étudierai pas dans cette note, étant en ce moment en correspondance avec notre collègue américain E. H. Colbert à ce sujet. Par contre, je viens d'acquérir, par l'examen de pièces faisant partie des collections de Paléontologie du Muséum, la conviction que le genre *Bachitherium*, du Stampien de France, est un Hypertragulidé authentique. En effet, la dent inférieure considérée jusqu'ici comme une canine est en réalité une P₁ caniniforme, possédant tous les caractères de cette dent typiques chez les Hypertragulidés, notamment chez *Hypertragulus*.

De ce chef, les relations entre les Sélénodontes oligocènes de l'Ancien et du Nouveau monde, ou plus exactement d'Amérasie et d'Europe, doivent être considérées comme beaucoup plus étroites encore que les documents antérieurs ne permettaient de le supposer. Le groupe des Hypertragulidés, connu avec certitude en Amérique, en Mongolie et en France, constitue un vaste ensemble occupant certainement une portion immense — sinon la totalité — de la zone paléarctique. On peut même se demander si l'on ne doit réellement ranger parmi les Tragulidés aucun des genres Eogènes européens. Il est possible qu'il faille réserver cette attribution aux genres Néogènes comme *Dorcatherium* et *Hyæmoschus*, et grouper avec les Hypertragulidés ou très près d'eux les Gélocinés, d'ailleurs moins parfaitement connus que les genres américains.

Les faits ci-dessus exposés exigent évidemment une liaison terrestre entre l'Asie et l'Europe pendant l'Oligocène. On a cru généralement à l'existence de telles relations, très larges, durant

1. E. H. COLBERT. *Amer. Mus. Novit.*, n° 1135, août 1941, p. 1-24.

tout le Tertiaire : d'après Pilgrim¹, il n'en serait pas ainsi : elles étaient interdites pendant tout l'Éocène moyen par la mer qui s'étendait sur la plus grande partie de la Russie orientale aussi bien que sur la Perse et l'Asie Mineure ; au contraire, certaines de ces régions émergent à l'Éocène supérieur et à l'Oligocène, pour être inondées de nouveau à l'Oligocène supérieur. Pour les faits paléontologiques exposés, ces données paléogéographiques répondent entièrement à nos exigences.

M. Dreyfuss et M. Gottis. — *Découverte de Maëstrichtien marin dans le bassin de Villeveyrac (Hérault)*².

L'absence de Crétacé supérieur marin en Bas-Languedoc est considérée actuellement comme un fait classique ; aussi est-ce avec surprise que l'un de nous (M. G.) a découvert, un peu au-dessus de la Bauxite, dans la partie est du bassin de Villeveyrac, des couches renfermant des fossiles marins.

Comme le montrent les coupes ci-dessous, les formations marines sont situées à la base de la série de Villeveyrac et sont associées aux marnes ligniteuses à *Melania Goureti* et *Corbicules* signalées par Roman dans sa thèse.

Une première série d'affleurements est observable entre les carrières Psychinet, au Nord de Loupian, et le château de Veyrac. On y observe la coupe suivante :

10. — Calcaires rognaciens ;
9. — Calcaires à entroques et à débris de coquilles (0 m 20) ;
8. — Marnes bariolées (0 m 20) ;
7. — Calcaires lacustres (1 m) ;
6. — Marnes bariolées (0 m 30) ;
5. — Calcaires à entroques (0 m 20) ;
4. — Marnes bariolées (0 m 30) ;
3. — Calcaires probablement lacustres (2 m) ;
2. — Couche de silice pulvérulente (0 m 20) ;
1. — Bauxite.

Les calcaires à entroques, que l'on peut suivre sur une grande distance, montrent au microscope des sections très nettes de tiges de Crinoïdes, associées à de nombreux fragments de tests de Mollusques.

D'autres affleurements sont visibles le long de la route de

1. GUY E. PILGRIM, *Biological Reviews*, vol. 16, 1941, pp. 134-163, p. 138.

2. Note publiée avec l'autorisation de la Société Nationale des Pétroles du Languedoc méditerranéen.

Villeveyrac à Montbazin, au lieu dit « la Malotte ». On y révèle la succession suivante :

6. — Calcaire dur à Huîtres et Anomyes (0 m 10);
5. — Calcaire tendre à moules de *Lamellibranches marins* (0 m 20);
4. — Marnes grises à *Melania Goureti* et Corbicules (0 m 50);
3. — Calcaires lacustres (2 m);
2. — Grès à pisolites ferrugineux (1 m);
1. — Bauxite.

Les fossiles des « couches à Huîtres » semblant présenter des affinités avec les faunes de la Haute-Garonne, nous (M. D.) les avons déterminés par comparaison avec les échantillons conservés à la Faculté des Sciences et au Muséum de Toulouse¹; nous y avons reconnu :

Ostrea uncinella LEYM., variété large, à crochet peu proéminent, représentée dans les collections Leymerie et Noulet (Marnes d'Auzas).

Exogyra pyrenaica LEYM., variété à bord plissé.

Anomya sp., identique aux échantillons non dénommés de la Faculté des Sciences de Toulouse, provenant des marnes d'Auzas et de Cazeneuve.

Venus lapeyrusana LEYM. ? moule interne dont les caractères visibles sont identiques à ceux du type figuré.

Crassatella aff. *regularis* D'ORB. ? moule interne.

Cyrena garumnica LEYM. ? (variété plate représentée dans la collection Leymerie par des échantillons provenant de Fabas).

Les bancs marins du bord oriental du bassin de Villeveyrac (calcaires à entroques de Veyrac et couches à Huîtres de la Malotte) sont donc d'âge maëstrichtien; ils constituent un fait paléogéographique nouveau, puisqu'ils affleurent dans une région située très à l'E de celle où on a trouvé les marnes d'Auzas, de la Haute-Garonne, avec lesquelles ils présentent le plus d'affinités.

F. M. Bergounioux. — *Mode de formation de bancs calcaires dans le Bathonien des environs de Gramat (Lot)*².

Le Bathonien qui affleure sur de larges espaces dans le Quercy, se présente sous un faciès caractéristique dans la partie NE de la feuille de Gourdon au 1/80.000^e. C'est une roche massive,

1. Nous tenons à assurer M. Casteras et Astre de notre bien sincère gratitude pour l'obligeance avec laquelle ils ont mis à notre disposition les collections du Laboratoire de Géologie et du Muséum.

2. Note présentée par M. J. Goguel au nom du R. P. Bergounioux.

grisâtre, de texture sublithographique et n'offrant typiquement aucune stratification ; elle contient quelques petites géodes remplies de calcite cristallisée ; l'analyse chimique décèle une très faible proportion d'argile liée au calcaire. L'observation microscopique montre une pâte homogène très fine dans laquelle on ne découvre aucun détail caractéristique, à l'exception de quelques bandes parallèles plus claires et peu accentuées.

Aux environs immédiats de la gare de Gramat, sur la route de Reilhac de direction générale NS, le Bathonien forme de petites falaises au sein desquelles on voit naître les éléments d'une stratification subhorizontale, réalisée quelques centaines de mètres plus au Sud, à proximité de l'embranchement du chemin menant au hameau de Montaully. La roche est profondément taraudée par des diaclases verticales dont les plus grandes peuvent atteindre 3 m de long sur 0 m 50 de large ; les parois de ces cavités sont tapissées d'argile rouge provenant de la décalcification de calcaire.

Quand l'épaisseur de la couche est suffisante, on y rencontre les éléments d'une stratification qui n'a aucun rapport d'origine avec les diaclases dont il vient d'être question. Le premier stade est marqué par de simples rainures sporadiques nées au sein même de la roche : ce sont des cassures subhorizontales qui se placent souvent dans le prolongement les unes des autres. Elles sont parfois assez nombreuses pour se rejoindre et former une ligne continue d'abord peu apparente. Une observation minutieuse permet de se rendre compte, que de part et d'autre de ces lignes de rupture, la roche prend généralement sous une faible épaisseur, une couleur un peu plus foncée que l'ensemble. Il convient d'ajouter que ces accidents sont d'abord très superficiels et se terminent brusquement.

A cette première phase qui paraît correspondre au début de la stratification s'en ajoute une deuxième : il n'y a plus de cassures proprement dites mais des bandes régulières qui atteignent une largeur de 0 cm 50 ; elles sont formées d'une matière nettement plus sombre et déjà en voie de dissociation par les agents atmosphériques ; elles accusent la plupart du temps un léger retrait sur la tranche rocheuse subverticale. Exceptionnellement, il y a des traînées de calcite cristallisée dans ces fissures. Le calcaire prend alors un aspect zoné caractéristique.

On passe ainsi, d'une manière insensible, au dernier stade de la stratification aboutissant à la formation de bancs parallèles séparés par de petits lits formés de matière grise ou brunâtre, facilement débitable à l'ongle. Plus on se rapproche du sommet

de la couche et plus le phénomène prend d'ampleur. A la partie supérieure on se trouve en présence d'un véritable calcaire feuilleté qui se délite comme un schiste. Le jeu des diaclases a un rôle important dans le développement de ce phénomène en permettant la pénétration et en favorisant l'écoulement des eaux de précipitation. Après une forte pluie, des quantités importantes de matière argileuse peuvent être entraînées; les strates sont alors séparées les unes des autres par d'assez larges espaces vides. Dans le cas limite, on voit la strate supérieure se rapprocher de la strate inférieure sur laquelle elle finit par reposer directement, sans l'intermédiaire d'un lit marneux.

Quelques conclusions paraissent pouvoir être tirées de ces observations :

1. Ces boues calcaires fines qui paraissent absolument homogènes doivent, en réalité, présenter des zones de différenciation minéralogique. Ce phénomène correspond sans doute, à une ségrégation au sein de la boue originelle contenant une très faible proportion d'argile, par suite d'une légère agitation des eaux.

2. C'est sous l'action des agents atmosphériques que débute la stratification par attaque des surfaces de moindre résistance.

3. Le phénomène, une fois amorcé, est puissamment activé par les eaux de précipitation.

4. Nous nous trouvons ainsi en présence d'une explication plausible de ce fait qu'on trouve des bancs calcaires reposant directement les uns sur les autres, sans l'intermédiaire de lits marneux. C'est la disparition progressive de ces derniers, sans doute originellement peu épais, qui donne l'illusion que la stratification des calcaires massifs s'est opérée au sein d'une masse homogène.

5. Le jeu des bancs ainsi superposés s'explique aussi aisément si l'on considère qu'ils correspondent à un phénomène de tassement résultant de la disparition des lits marneux.

G. Lucas. — *Moulages de cristaux de glace dans la boue desséchée du fond d'une flaque d'eau.*

M. J. Goguel¹ nous a parlé l'autre jour de la désagrégation de bancs argileux par l'effet du gel. Le développement de cristaux de glace dans le fond boueux de flaques humides montre bien aussi la faculté que possèdent ces cristaux de se développer en écartant

1. J. GOGUEL, séance du 4 février 1946. Voir aussi M. GIGNOUX et M. AVNIMÉ-LECH. C. R. somm. S. G. F., 1937, p. 27.

les particules solides du milieu ambiant. Sous cette forme, j'observe attentivement ce phénomène depuis de nombreuses années ; mais je n'avais encore jamais pu trouver d'échantillon susceptible d'être conservé.

Au cours d'une visite récente à la carrière Lambert, à Cormeilles-en-Parisis, une mare desséchée, au fond argileux divisé en écailles irrégulières par des fentes de retrait, m'a fourni des moulages très nets d'aiguilles de glace, bien reconnaissables à leur tracé rectiligne, se recoupant selon des angles de 120° . Ceci est en rapport avec la formation de cristaux en lame de couteau, aplatis dans un des plans de symétrie binaire, et enfoncés par leur tranche perpendiculairement à la surface du fond : on sait, en effet, que la cristallisation de la glace se produit toujours de telle façon que l'axe cristallographique d'ordre 6 soit perpendiculaire à la surface du refroidissement.

Dans le cas présent, ces moulages se sont conservés grâce à la période sèche qui a suivi les derniers froids de cet hiver. J'ai pensé qu'il pouvait être intéressant de signaler aux géologues ces empreintes très caractéristiques, que nous sommes peut-être susceptibles de rencontrer dans les séries géologiques, et qui donneraient des précisions intéressantes sur les paléoclimats.

COMMUNICATIONS ÉCRITES.

Marcel Gigout. — *Données nouvelles sur le Cambrien et l'Ordovicien entre Casablanca et Mazagan (Maroc occidental).*

Poursuivant les recherches de B. Yovanovitch sur la Meseta marocaine occidentale, il me paraît utile de donner un aperçu des progrès réalisés dans la connaissance du Paléozoïque de cette région. J'ai déjà décrit la série cambro-ordovicienne d'Imfout² ; je me bornerai cette fois à la portion littorale comprise entre Casablanca et Mazagan.

Le Cambrien. — Les schistes cambriens ont des affleurements étendus dans la basse vallée de l'Oum er Rbia, entre Si Saïd Mâachou (coordonnées N. Maroc : 247×287) et Si Ameur (237×295). Ils sont très peu fossilifères ; cependant, une lentille de calcaire rouge découverte dans le lit de l'oued Thiouri-

1. A. LACROIX. *Minéralogie de la France*, vol. III, p. 1.

2. M. GIGOUT. *C. R. somm. S. G. F.*, 1942, p. 102.

ghet (en 245×294) m'a fourni quelques fragments déterminables : *Strenuella calceola* COBBOLD y accompagne *Conocoryphe Heberti* MUN.-CHALM. et BERG., et *Paradoxides* sp. Cette lentille calcaire est certainement d'âge acadien ; intercalée entre deux séries schisteuses de caractères différents, elle indique peut-être, par analogies avec le Sud marocain, les couches de passage du Géorgien à l'Acadien.

L'Ordovicien. — Les affleurements d'Ordovicien sont importants entre le bas Oum er Rbia et l'anticlinal de Casablanca. Deux niveaux y sont reconnus. Le premier est celui de l'oued Merzeg ; l'exploitation du gisement découvert par B. Yovanovitch¹ (277×324) m'a fourni *Didymograptus simulans* ELLES et WOOD, qui caractérise l'Arenig inférieur (Skiddavian). Remarquons que cet étage n'avait été signalé au Maroc que dans le Pays de Skoura par E. Roch.

Le deuxième niveau est très fossilifère, surtout dans l'oued el Haouara (255×307 et 255×313), où j'ai trouvé : *Calymene Tristani* BRONGN., *C. Aragoi* ROU., *Homalonotus rarus* CORDA, *H. Vicaryi* SALTER, *Agnostus tardus* BARR., *Orthis budleighensis* DAVIDS., *O. calligramma* DALMAN, *Orthoceras* sp., *Bellerophon* sp. La plupart de ces espèces ont déjà été signalées au Maroc, notamment à Imfout ; quelques-unes y sont nouvelles. Mais toutes sont courantes dans les « couches à *Calymene Tristani* », de la Péninsule ibérique, du Massif armoricain, etc... On sait qu'il est classique de les attribuer au Llandeilo s. l. (comprenant l'horizon à *Didymograptus Murchisoni*). Dans la Meseta marocaine la faune de ce niveau paraît assez riche pour qu'on puisse en obtenir bientôt des précisions stratigraphiques. Par contre, les rapports entre les couches à *Didymograptus* et les couches à *Calymene Tristani* sont encore mal connus.

Conclusion. — Ainsi la notion d'une continuité de sédimentation cambro-ordovicienne dans la Meseta marocaine occidentale se confirme par l'identification de l'Arenig. Le Cambrien est uniformément schisteux et très épais. Un épisode, fréquent, de quartzites à Lingules, marquant un rapprochement passager de la côte, semble se placer à la limite des deux périodes. L'Ordovicien, schisteux au début, devient gréseux au Llandeilo, qui est épais et termine vraisemblablement le cycle.

1. B. YOVANOVITCH, C. R. somm. S. G. F., 1938, p. 335.

R. Barbier. — *De l'importance du matériel stratigraphique dans la détermination du style tectonique des nappes alpines.*

Dès 1942¹, j'ai établi au N du Pelvoux, le schéma des zones ultradauphinoise et subbriançonnaise et distingué, dans cette dernière, deux sous-zones principales : la nappe des brèches de Tarentaise et la nappe du Pas-du-Roc.

Mes travaux ultérieurs m'ont permis de préciser la constitution de ces deux unités et d'y mettre en évidence les liens intimes qui y lient stratigraphie et tectonique, donnant à chacune une originalité très marquée.

La nappe du Pas-du-Roc se compose, du Trias au Nummulitique, d'une série continue de terrains assez plastiques dans l'ensemble, mais comportant deux niveaux qui le sont beaucoup plus que les autres : les gypses triasiques et les schistes oxfordiens. De plus, les plissements anténummulitiques qui jouent un rôle prépondérant dans la nappe des brèches de Tarentaise, n'ont ici, qu'une amplitude très faible, insuffisante pour altérer les caractères propres de la série stratigraphique.

Le matériel qui sera soumis aux intenses efforts orogéniques de la phase paroxysmale consiste donc en une couverture relativement souple dont deux niveaux très plastiques rompent l'homogénéité, la prédisposant ainsi aux plissements disharmoniques.

Effectivement, c'est par un double tronçonnement de sa série que se caractérise la nappe du Pas-du-Roc. Le premier décollement majeur est celui qui s'est produit au niveau des gypses triasiques de façon si complète et si parfaite qu'aucun terme inférieur à cet horizon n'est connu dans la nappe, même à l'état de lambeau. La couverture sédimentaire, complètement libérée de son socle et « larguant ses amarres », a ainsi pu s'étendre en une vaste coulée entraînée au loin par simple gravité.

Le deuxième décollement s'est produit au sommet des schistes oxfordiens : les termes supérieurs (Crétacé et Nummulitique) se sont trouvés eux aussi libérés, et, dépassant la nappe dans son déferlement, sont venus constituer à son front ce que j'ai appelé les « écailles externes » de la nappe du Pas-du-Roc.

La nappe des brèches de Tarentaise, au contraire, correspond à une cordillère que j'ai appelée la « cordillère tarine » et sa série stratigraphique est tout à fait différente.

Elle comporte plusieurs lacunes stratigraphiques et présente des brèches, mais pratiquement pas de niveaux plastiques.

1. R. BARBIER. *CR. Ac. Sc.*, t. 215, pp. 282-284, 1942, et *Trav. Lab. Géol. Univ. Grenoble*, t. 23, 1942.

D'autre part, l'édification de cette cordillère a été marquée, avant le Nummulitique, par des mouvements orogéniques intenses. Et le seul niveau plastique important, le Trias gypseux, tronçonné durant cette période, ne présente plus aucune continuité et n'affleure plus qu'en lames isolées de faible importance. Il n'a donc pas pu jouer, comme dans l'unité précédente, un rôle prépondérant dans la détermination du style tectonique lors de la phase alpine proprement dite.

De plus, ces mouvements anténummulitiques ont été d'une amplitude telle que le cristallin lui-même y a été mis à nu par les érosions postérieures. Si bien que les grès et conglomérats du Lutétien reposent transgressivement sur tous les terrains antérieurs, y compris les schistes cristallins antéhouillers (cirque de Valbuche). Tous les termes de la série sédimentaire se sont ainsi trouvés liés entre eux et rendus encore plus solidaires du socle cristallin.

Aussi, les efforts orogéniques de la phase paroxysmale n'ont-ils pas donné lieu ici à une tectonique souple comme dans le cas précédent, mais bien à une *tectonique cassante* déterminée essentiellement par le jeu des « coins » cristallins du socle. La couverture sédimentaire, ne parvenant pas à se libérer de cette adhérence au socle s'est alors simplement froncée en plis de plus ou moins grande amplitude pour s'adapter au jeu de ces coins cristallins demeurés partie intégrante de la nappe où on les voit affleurer aujourd'hui (cirque de Valbuche, massif d'Hautecour).

Les nappes subbriançonnaises au N du Pelvoux, avec leurs structures si violemment opposées, nous montrent ainsi clairement l'importance considérable que joue l'histoire paléogéographique d'une unité (donc l'édification de sa série stratigraphique) dans la détermination ultérieure de son style tectonique propre.

J. Mercier. — *Remarques à propos d'Échinides représentants du genre Diplocidaridés* DESOR¹,

Jeanne Doubinger. — *Observations sur la structure microscopique des houilles de Soulié (Lot).*

Au Nord de Figeac, le Houiller affleure sur une large surface. Un revêtement poudingiforme à gros éléments recouvre trois petits bassins dont l'exploitation a été partiellement reprise ces

1. Note présentée à la séance du 25 mars et destinée au *Bulletin*.

dernières années. Du SE au NW, ce sont les gisements de Saint-Perdoux, du Soulié et du Mas-del-Bos. L'âge de ces formations a été précisé par l'étude de la flore¹. On n'a étudié ici que les houilles provenant du Soulié.

Dans cette concession trois veines superposées sont exploitées. La veine inférieure (couche A) est d'âge Stéphanien inférieur. Les deux autres couches (B et C) sont contemporaines du sommet du Stéphanien moyen. Il y a donc eu une longue interruption dans la sédimentation houillère, ces deux couches étant séparées par une intercalation gréseuse grossière de 1 m de puissance environ. Des échantillons ont été prélevés à différents niveaux et ont été soumis à un examen pétrographique et à une analyse chimique.

Caractères macroscopiques. — A l'œil nu ou à la loupe, ces charbons présentent un aspect zoné assez régulier qui permet de les classer dans la catégorie des houilles rayées ou « banded coals ». Cette allure barrée est due à leur structure macroscopique, comprenant essentiellement deux constituants :

1. le *vitrain* ou houille brillante, substance colloïdale sans aucune structure, formant des filets de 2 à 3 mm d'épaisseur ;

2. des lits de *durain*, houille mate et granuleuse, alternant assez régulièrement avec les bandes de vitrain de même épaisseur.

Accidentellement ces formations sont interrompues par d'étroites passées de *schistes charbonneux*.

Les surfaces des *cassures* sont conchoïdales lorsqu'elles intéressent la houille brillante, rugueuses et mates dans les lits de durain.

Des substances minérales sont visibles à l'œil nu : placages de pyrite, dépôts jaunes de soufre résultant de l'oxydation des pyrites, cristaux de gypse blancs, fibreux, disposés en rosettes, provenant probablement de l'action d'eaux sulfureuses sur des enduits de calcite qui tapissaient les fentes de retrait.

Caractères chimiques. — L'analyse immédiate a permis de distinguer dans ces houilles deux catégories de combustibles :

a) Dans la couche A, des houilles grasses à longue flamme, dont la teneur en matières volatiles est comprise entre 32 et 42 %, laissant après cokéfaction un culot boursofflé et poreux.

1. F.-M. BERGOUNIÔUX et J. DOUBINGER. Sur l'âge des petits bassins houillers au Nord de Figeac (Lot). *C. R. somm. S. G. F.*, n° 9, p. 117, séance du 7 mai 1945.

b) Dans les couches B et C, séparées par une passée gréseuse de quelques centimètres, des houilles sèches à longue flamme, un peu plus riches en matières volatiles : de 40 à 45 %. Leur coke est peu cohérent, noir et pulvérulent. Il faut noter toutefois que la partie inférieure de la couche C présente les caractères chimiques des charbons de la couche A.

Caractères microscopiques. — La structure microscopique de ces houilles a été mise en évidence par l'examen de surfaces polies au microscope métallographique. On a pu y reconnaître :

1. *Des corps figurés végétaux :*

a) de nombreuses *microspores*, noyées dans un peu de pâte fondamentale et formant un véritable feutrage ;

b) des *macrospores* beaucoup plus rares et mal conservées.

c) quelques *cuticules de feuilles* associées aux spores.

2. La *substance fondamentale amorphe* se rencontre soit à l'état de ciment enrobant les éléments figurés, soit en filets ou lentilles constituant le vitrain.

3. La *pyrite* est extrêmement abondante. Des petits grains arrondis sont disséminés dans toute la masse ; des revêtements plus continus tapissent les fentes de retrait. Elle peut aussi imprégner les tissus végétaux et en masquer plus ou moins complètement la structure.

Conclusions. — Les houilles du Soulié présentent donc des caractères macroscopiques et une structure microscopique identiques dans toute l'épaisseur de la formation. Ce sont typiquement des *charbons de spores*. Mais leur teneur en matières volatiles est relativement faible.

Il est important, dans les formations limniques, de dissocier la structure pétrographique des caractères chimiques qui lui sont généralement associés dans les bassins paraliques.

Ces observations confirment, du reste, celles qui avaient été déjà faites sur les houilles du bassin de Bertholène¹.

Franck Bourdier. — *Observations à une communication de M. Thorat sur le Quaternaire de Monaco*².

1. F.-M. BERGOUNIOUX et Jeanne DOUBINGZ. Observations sur la structure microscopique des houilles du bassin de Bertholène (Aveyron). *CR. Ac. Sc.*, t. 220, p. 609-611, séance du 23 avril 1945.

2. *C. R. somm. S. G. F.*, 1946, p. 29.

M. Thoral vient de nous révéler, à Monaco, une plage quaternaire à 100 m d'altitude, recouverte par un sol rouge violacé surmonté de deux couches argilo-sableuses rouges, altérées à leur partie supérieure. L'interprétation de cette coupe est fort délicate. Il semble difficile d'admettre que la plage est due à une élévation de 100 m de la mer ; celle-ci aurait alors recouvert presque entièrement les plaines atlantiques française (jusqu'à Valenciennes, Reims et Troyes), la Belgique, la Hollande, le N de l'Allemagne, etc., et se serait ensuite retirée sans laisser de trace. Mieux vaut expliquer l'altitude de notre plage par des soulèvements du sol au Quaternaire, déjà mis en évidence sur certains points de la Provence par G. Denizot et H. Parent. Ces soulèvements étant locaux ne peuvent permettre de « dater » la plage ; reste la paléontologie.

Le sol rouge violacé intense qui surmonte la plage est peut-être contemporain des sols identiques qui recouvrent les plus anciens des graviers fluvio-glaciaires du Bas-Dauphiné.

Nous avons en effet montré ¹ que ces graviers pouvaient se diviser en trois groupes semblant correspondre chacun à une glaciation distincte : 1° graviers peu altérés de la dernière glaciation, très rarement recouverts par le loess récent mais toujours par le mince sol post-glaciaire, décalcifié, brun rougeâtre ; 2° graviers assez altérés surmontés d'épais limons brun rougeâtre décalcifiés datant très probablement du dernier interglaciaire ; sur quelques rares points, deux loess séparés par une zone décalcifiée ; 3° graviers très altérés recouverts par un sol rouge violacé intense, sans doute de l'avant-dernier interglaciaire, que surmontent les limons brun rouge et parfois le loess récent.

Ces sols rouge violacé du Bas-Dauphiné et de Monaco témoignent peut-être d'un même climat interglaciaire, chaud et humide, sous lequel on pu se former les tufs à *Zonites* de la Celle-sous-Moret, les couches à *Strombes* du pourtour méditerranéen et les sols fossiles à aspect latéritique de l'Afrique du Nord et du Portugal.

Quant aux deux couches de limons qui surmontent le sol rouge violacé, elles marquent peut-être deux périodes froides, comme les limons de la Versilia, au pied des Alpes apuanes ² ; il serait intéressant de les comparer aux limons de la vallée de la Durance, aux limons moustériens de Toulon et surtout à ceux, tout proches, de la célèbre grotte à industries préhistoriques de l'Observatoire de Monaco ^{3,4}.

1. F. BOURDIER. *CR. Ac. Sc.*, t. 208, 1939, p. 530 et *Bull. Soc. Préhist. Fr.*, t. 40, 1943, p. 259.

2. A. C. BLANG. *Rev. Géogr. phys. et Géol. dyn.*, v. 9, 1936, p. 131.

3. F. BOURDIER. *CR. Ac. Sc.*, t. 210, 1940, p. 256 et 405 ; H. PARENT. *B. S. G. F.* (5), XIII, 1943, p. 3 ; M. BOULE et L. DE VILLENEUVE. *Arch. Inst. Paléont. humaine*, mém. 1, 1927.

4. Une classification des moraines, seulement basée sur leur position (externes, internes), sans le secours de la stratigraphie, ne saurait permettre de distinguer plusieurs glaciations ; en général, la morphologie offre, d'une même région, des interprétations si variables, selon les auteurs et les époques, qu'il vaut mieux s'en tenir le plus possible, pour le Quaternaire, aux données stables de la stratigraphie.

G. Corroy. — *Les brèches de Sainte-Victoire, près d'Aix-en-Provence.*

Sur le versant méridional de Sainte-Victoire, une série de brèches ont été nommées par L. Collot « Brèches de Saint-Antonin », de « Roqueshautes », du « Tholonet »... au sein de la « formation lacustre du bassin de Lar »¹. Elles proviennent toutes d'écroulement, avec passées torrentielles, lors de l'exhaussement de la chaîne ; mais comme ce dernier affecte des périodes successives, les brèches sont en conséquence d'âges différents. C'est ce que nous allons observer.

G. Denizot a montré, et synthétisé surtout en 1942², comment on passe des séries fluvio-lacustres et continentales du Crétacé supérieur au Tertiaire provençal, avec phase tectonique importante anté-danienne. Or, c'est immédiatement sur les derniers horizons campaniens (calcaires de Fuveau) que commencent les « brèches de Saint-Antonin », à éléments calcaires du Jurassique supérieur et du Valanginien, noyés dans un ciment rougeâtre. Elles apparaissent dans la région de Puyloubier vers la cote 390, sur le flanc S de l'anticlinal de Sainte-Victoire. Puis, on les voit monter comme à l'assaut de la chaîne vers l'W, où elles dépassent la cote 700. Dès les abords NW de Genty, les brèches transgressent les horizons récifaux du Valanginien supérieur³. Une exploitation de marbre les montre adhérentes au Valanginien redressé en dents de scie.

Au N même de Saint-Antonin, les éléments de base meurent dans les grès jaunes qui représentent la partie moyenne du Danien (marnes et grès à Hypsélosaures). On peut donc considérer les brèches de Saint-Antonin comme synchroniques des brèches daniennes des Cadeneaux, formation de piedmont au N des chaînes de l'Étoile et de la Nerthe.

Au delà, vers l'W encore, les brèches se poursuivent avec des intercalations de marnes rouges, en plusieurs crêtes rectilignes redressées, majeures à la Cluse de Roqueshautes. Ici, elles représentent la base du Montien (argiles de Vitrolles), car elles reposent sur une boutonnière allongée de formations daniennes. On voit notamment dans un vallon de tir les marnes rouges supérieures passer à des grès siliceux et poudingues de quartzites, qui, au S, caractérisent la partie moyenne du Montien (Pou-

1. L. COLLOT. Description géologique des environs d'Aix-en-Provence, Montpellier, 1880.

2. G. DENIZOT. Bull. Serv. Carte géol. Fr., 211, t. XLIII, 1942, p. 137.

3. C. R. somm. S. G. F., 1945, p. 173.

dingue de la Galante). De fait, ces horizons torrentiels sont couronnés par une barre calcaire, homologue de la « barre de Vitrolles » à *Palæostrophia*, d'âge Montien supérieur.

Les brèches sont toujours constituées par des éléments jurassiques supérieurs et herriasiens : calcaires compacts, dolomitiques, zoogènes, ou lithographiques, gris, roses, rouges et blancs.

Notons que Collot mettait en parallèle la barre de Roques-hautes avec celle de Saint-Marc (Thanétien); mais, il faut reconnaître que ce maître, cependant si observateur et judicieux, a confondu parfois les différents horizons calcaires de cette région lacustre.

Vers le Tholonet, la limite des brèches est encore plus élevée. Si la base est exploitée sous forme de « marbre » à gros éléments, la partie haute englobe le Thanétien, comme sur les pentes du Cengle, protégées par une corniche sparnacienne.

Enfin, aux portes SE d'Aix, les brèches peu résistantes, très caillouteuses, mêlées d'argiles rouges, viennent se terminer jusque dans le Lutétien, en un faciès latéral des horizons du Montaiguet et de Cuques, avant la nouvelle phase de paroxysme des mouvements provençaux.

A. Bonte. — *Sur les nodules à structure cone-in-cone de l'Acadien de Langlade.*

Sur le conseil de M. Thorat, j'ai recherché pour les étudier les échantillons de Trilobites de Langlade signalés dans sa note sur la structure cone-in-cone¹. M. E. Aubert de la Rüe a bien voulu mettre à mon entière disposition les matériaux qu'il avait recueillis en 1932 dans les schistes ardoisiers acadiens de la côte NE de Langlade (Petite Miquelon) et qui m'ont été remis par M. Furon. Je lui suis particulièrement reconnaissant de m'avoir proposé lui-même de les sacrifier, dans la mesure où ce serait utile, pour y confectionner des coupes minces et en faire exécuter des analyses.

Les Trilobites de Langlade (*Paradoxides Davidis* SALTER)² sont inclus dans les nodules très plats, concavo-convexes, à structure cone-in-cone, à la surface desquels les segments de l'animal apparaissent sous forme de bourrelets ou de gouttières. Les exemplaires que j'ai examinés peuvent rentrer dans deux catégories.

1. Certains échantillons ont leurs deux faces, supérieure et

1. M. THORAT. *C. R. somm. S. G. F.*, 1942, p. 145.

2. E. AUBERT DE LA RÜE. *C. R. somm. S. G. F.*, 1935, p. 13.

inférieure, nettement différentes. La face supérieure convexe, montre une empreinte floue formée par la juxtaposition de mamelons ou de pustules qui représentent les bases des cônes ; sur cette face chaque segment a la forme d'un bourrelet surbaissé. La face inférieure concave, montre une empreinte parfaitement nette d'un noir brillant ; les segments y offrent l'apparence de gouttières.

En observant attentivement l'empreinte concave, on distingue à chaque segment le détail de l'articulation. Le bord antérieur passe sous le bord postérieur du segment précédent ; la surface de contact a la forme d'un secteur circulaire limité à ses extrémités par les deux lignes axe-plèvres et dont la flèche a pour valeur environ $1/7$ de la corde. On peut également observer sur la bordure externe des plèvres, entre le bord antérieur et le sillon antéro-postérieur, des lamelles très fines imbriquées, de même nature que le reste de l'empreinte concave.

Les deux faces des nodules sont moulées l'une sur l'autre, les bourrelets de l'empreinte floue convexe correspondant exactement aux gouttières de l'empreinte nette concave. Tous les cônes sont orientés dans le même sens, leurs pointes sont dirigées vers l'empreinte concave.

2. Dans la deuxième catégorie d'échantillons, les deux faces, convexe à bourrelets et concave à gouttières, montrent des empreintes floues et pustuleuses. En outre, la tranche présente en son milieu un filet noir qui, après polissage, apparaît brillant sur le fond mat du nodule. Ce filet noir est double au niveau du céphalothorax, simple et ondulé le long de l'abdomen et du pygidium.

En lame mince, le filet noir est discontinu, chacun des éléments recouvrant légèrement le bord antérieur de l'élément suivant. Ces recouvrements correspondent aux articulations des segments contigus. Il s'agit là, par conséquent, comme pour la surface noire brillante de l'empreinte concave des échantillons de la première catégorie, du test même du Trilobite ou d'un test de substitution. La forme de ce test — duplication au niveau du céphalothorax, allure ondulée sur le reste de l'organisme — montre qu'on se trouve en présence du seul tégument dorsal, plus rigide, à l'exclusion de la membrane ventrale et des appendices.

Les cônes sont formés presque exclusivement de fibres carbonatées, légèrement pigmentées par une substance charbonneuse ; ils sont dépourvus de gradins.

Ici encore, les deux faces floues ont une topographie moulée exactement sur les ondulations du test. De part et d'autre de

celui-ci, les cônes ont même orientation et les pointes sont toutes dirigées vers le filet noir qui représente le tégument. Les cônes sont donc, suivant en cela la règle générale, opposés par le sommet.

Seuls les échantillons de la deuxième catégorie sont des nodules complets. Ceux de la première catégorie en dérivent par clivage suivant la carapace du Trilobite; dans les pièces décrites, cette carapace est vue par sa face interne.

Ainsi qu'il était facile de le prévoir *a priori*, c'est l'organisation du Trilobite qui a déterminé la distributions des cônes. La surface extérieure des nodules, exactement moulée sur les ondulations de la carapace, indique que ce ne sont pas les orifices macroscopiques, mais uniquement les canaux microscopiques du test, qui ont permis la réalisation des conditions favorables au développement des cônes.

Comme pour tous les cone-in-cone très cristallins (substances étrangères — argile ou quartz — rares ou inexistantes), on se trouve ici en présence d'un mode de formation analogue à celui du «beef» des pétrographes anglais. J'aurai l'occasion d'en reparler ultérieurement, lorsque j'exposerai, dans son ensemble, la théorie organo-chimique de la structure cone-in-cone.

Solange Duplaix. — *Les minéraux lourds de quelques sables du Finistère.*

La portion de la côte du Léon étudiée, se situe entre Térénez à l'E et Brignogan à l'W, et est formée de trois parties.

La région de Roscoff-Ile de Batz sépare le double estuaire Penzé-rivière de Morlaix de la côte ouverte qui commence à partir de l'île de Sieck. A l'E de Roscoff, les sédiments, formés essentiellement d'anciens produits, probablement fluviaux, sont recouverts par les slikkes, sables vaseux ou vases sableuses des estuaires. A l'W, c'est la côte sauvage, granitique, à l'exception de l'ancien marais de Goulven recouvert par des dunes et des sables éoliens. Enfin, la région de Roscoff où une mince couche de sable recouvre limons des plateaux, tourbes, argiles.

L'étude des sables de cette région¹ a donné les associations minéralogiques (minéraux lourds d > 2, 9) suivantes² :

1. Ces échantillons m'ont été donnés par M. J. Bourcart auquel je tiens à exprimer ici tous mes remerciements.

2. Opaque = Op, tourmaline = T, indicolite = In, zircon = Z, grenat = G, rutile = R, anatase = As, sphène = Sh, staurotide = St, disthène = D, andalousite = An, chloritoïde = Ch, épidote = E, saussurite = Ss, amphibole = Am, monazite = M, pyroxène monoclinique = Py.

Térénez haute plage : Op : 34, T : 1, Z : 1, An : 1, E : 18, Ss : 30, Am : 53.

Térénez fond de la baie : Op : 13, T : 6, Z : 3, G : 1, St : 1, An : 3, E : 23, Ss : 7, Am : 56, présence de In et D.

Pempoull : Op : 3, T : 5, G : 2, St : 2, An : 0,5, E : 0,5, Am : 90, présence de As et de Sh.

Roscoff : Op : 0,8, T : 3, G : 2, Sh : 1, E : 3, Am : 91, présence de In, St et An.

Kernic : Op : 36, T : 12, Z : 8, G : 16, R : 1, As : 1, St : 2, An : 4, E : 11, Am : 39, M : 6, présence de Ss et Py.

Brignogan : Op : 13, T : 11, Z : 3, G : 7, R : 1, Sh : 1, An : 12, Ch : 1, E 8, Am : 56, présence de In, As et Ss.

Les sables de Térénez, haute plage et fond de la baie, présentent entre eux une certaine analogie. La haute plage est pauvre en espèces minérales (6, dont 3 se partagent à peu près la totalité des minéraux). A noter, ici, l'abondance des grains minéraux assimilables à la saussurite de C. H. Edelman¹. Pas de sphène. Chiffre assez élevé de minéraux opaques, 31 %. Le fond de la baie est plus riche en espèces minérales. A peu près même pourcentage d'Amphibole, un peu plus de tourmaline, zircon, andalousite. La différence est surtout marquée pour l'épidote et la saussurite ; présence de disthène et d'indicolite. Pas de sphène. Chiffre moyen de minéraux opaques 13 %.

Le sable de Pempoull est presque exclusivement constitué d'amphibole, aussi, les autres minéraux qui figurent au pourcentage, sont-ils peu abondants : tourmaline, grenat, staurotide, andalousite, épidote ; présence d'anatase et de sphène. Très peu de minéraux opaques.

Le sable de l'Aber de Roscoff est de composition minéralogique presque analogue à celle du sable de Pempoull. Peu d'épidote, tourmaline, grenat, sphène ; présence de staurotide, andalousite, indicolite. Les minéraux opaques sont presque inexistants, avec moins de 1 %.

Le sable du ruisseau de Kernic est plutôt riche en espèces minérales ; l'amphibole est toujours le minéral le plus abondant, mais seulement avec 39 %. Par contre, les minéraux de métamorphisme (grenat, staurotide, andalousite) sont en nette progression. Il n'y a pas de sphène. A noter la présence de pyroxène monoclinique et 6 % de monazite. Chiffre assez élevé de minéraux opaques.

Le sable de Brignogan, bien qu'un peu différent de celui de Kernic et moins riche en espèces minérales, est à rapprocher de celui-ci par sa richesse relative en éléments de métamorphisme (grenat, andalousite). C'est ce qui différencie ces deux derniers sables des autres échantillons de cette étude.

J. A. Baak² dans son travail sur les sables de plage a étudié

1. In J. A. BAAK. Regional Petrology of the southern North Sea. Thèse Wageningen, 1936.

2. J. A. BAAK, *op. cit.*

trois sables de Roscoff; l'un de ceux-ci est un peu différent de celui de l'Aber, avec seulement 19 % d'amphibole et 21 % de minéraux de métamorphisme (grenat, staurotide). Les deux autres, par contre, sont très voisins avec 81 et 88 % d'amphibole, de la tourmaline, de l'épidote, du zircon, du sphène et peu de minéraux de métamorphisme, respectivement 3 et 6 %. Les conclusions de Baak le conduisent à envisager une origine locale pour tous ces sables de la côte bretonne.

La carte géologique de cette partie de la Bretagne montre des affleurements de granulites, de granites à sphène abondant, d'amphibolites, de micaschistes, de gneiss grenatifères et sillimanitiques.

La composition minéralogique des sables de cette étude est un peu différente de celle qu'on pourrait s'attendre à trouver dans les produits détritiques provenant de ces roches, puisque pour les six sables le grenat est peu abondant, ses pourcentages atteignant seulement 7 et 16 % à Kernic et Brignogan, le sphène est rare ou absent et la sillimanite est toujours absente.

J. F. de Villalta et M. Crusafont. — *Les gisements de Mammifères du Néogène espagnol*¹.

II. — Bassin de Vallès-Pénadès (Catalogne), *Vindobonien*, Hostalets de Pierola. — Le gisement dont nous allons parler aujourd'hui est le plus riche du Néogène de l'Espagne et, comme tel, le plus vaste en extension géographique. Il est placé dans la contrée du Penadès et comprend toute la région qui s'étend à droite du chemin de fer de Barcelone à Igualada (« Ferrocarriles Catalanes »), dans le trajet Masquefa-Piera, jusqu'à la route de Barcelone à Madrid, sur la portion de Esparraguera à Els Bruchs, au pied de la montagne de Montserrat. On avait considéré ces terrains, qui sont formés par des marnes rougeâtres et des conglomérats, comme appartenant au Quaternaire dans les cartes antérieures aux explorations du Dr Bataller. C'est lui qui a découvert le gisement en 1930. Dès lors, avec M. Guérin, il en a exploré les sédiments à la recherche de la riche faune fossile qu'ils contenaient. Nos fouilles ont commencé vers 1939 et les listes ont considérablement augmenté pendant ces dernières années. Nous avons pu constater qu'on trouve à Hostalets des niveaux qui vont du Vindobonien jusqu'au Méotien à la base du Pontien; peut-être pourra-t-on un jour reconnaître une faune burdigalienne

1. Note présentée à la séance du 25 mars.

aux environs de Masquefa où se trouve la base de toute la formation qui plonge de 20° vers l'W. Les espèces reconnues dans ce gisement sont les suivantes :

INSECTIVORES.

Talpa (?) *minuta* BLAINVILLE. *Heterosorex sansaniensis* LARTET. *Sorex pusillus* MEYER var. *grivensis* DEPÉRET. *Palerinaceus intermedius* GAILLARD. *Plesiodymilus chantrei* GAILLARD. *Galerix exilis* BLAINVILLE. *Pseudogalerix stehlini* GAILLARD.

CARNASSIERS.

Pseudocyon sansaniensis LARTET. *Mustela delphinensis* DEPÉRET. *Laphyctis mustelinus* VIRET. *Plesictis* (?) *mutatus* FILHOL. *Plesictis* sp. *Palaeomeles pachecoi* VILL. ET CRUS. *Herpestes* cf. *crassus* FILHOL. *Herpestes dissimilis* MAYET. *Herpestes* (*Leptoplesictis*) *aurelianensis* SCHLOSSER. *Semigenetta sansaniensis* LARTET. *Ictitherium montadai* VILL. ET CRUS. *Ictitherium* sp. *Albanosmilus jourdani* FILHOL. *Pseudaelurus quadridentatus* BLAINVILLE. *Pseudaelurus transitorius* DEPÉRET. *Pseudaelurus marini* VILL. ET CRUS.

RONGEURS.

Sciurus spermophilinus DEPÉRET. *Sciuropterus* sp. *Cricetodon ibericus* SCHAUB. *Cricetodon sansaniensis* LARTET. *Cricetodon* cf. *brevis* SCHAUB. *Prolagus ceningensis* MEYER. *Titanomys fontannesi* DEPÉRET. *Dyromys hamadryas* F. MAJOR.

PERISSODACTYLES.

Ceratorhinus sansaniensis LARTET. *Ceratorhinus simorreensis* LARTET. *Brachypotherium brachypus* LARTET. *Macrotherium grande* LARTET.

ARTIODACTYLES.

Hyotherium simorreense LARTET var. *deati* LARTET. *Hyotherium saemmeringi* MEYER. *Hyotherium* sp. (petite taille). *Listriodon splendens* MEYER. *Listriodon latidens* BIEDERMANN. *Paleomeryx garsonnini* MAYET. *Palæomeryx* cf. *Kaupi* MEYER. *Palæomeryx* sp. *Micromeryx flourensianus* LARTET. *Dicrocerus elegans* LARTET. *Euprex furcatus* HENSEL. *Gazella* sp. *Protragocerus chantrei* DEPÉRET.

PROBOSCIDIENS.

Dinotherium giganteum KAUP. subsp. *laevius* JOURDAN. *Dinotherium cuvieri* KAUP. *Mastodon angustidens* CUVIER.

SIMIENS.

Sivapithecus occidentalis VILL. ET CRUS.

M^{me} Rech-Frollo. — *Précisions pétrographiques sur le terme « Calcaire crayeux » (Danien lacustre des Pyrénées)*¹.

Parmi les variétés de calcaires daniens lacustres observées sur le terrain, dans la région pyrénéenne, on cite souvent en plusieurs endroits la présence d'un « calcaire crayeux ». Il faut dire de prime abord que le terme dont on se sert pour désigner cet horizon pétrographique prête à confusion. On connaît la définition de la craie : « une roche *facile à désagréger*, en quoi elle se distingue des calcaires proprement dits, susceptibles de renfermer les mêmes organismes et les mêmes minéraux, mais *solidement agglutinés* »². Donc par certains caractères une craie est radicalement opposée à un calcaire proprement dit. Et, en effet, l'étude microscopique d'échantillons pris dans une série danienne au Mas d'Azil, permet d'affirmer qu'il s'agit d'une *craie durcie*, phénomène pétrographique qui place tout de suite cet horizon du Danien dans un cadre autrement précis et instructif que la désignation inexacte de « calcaire crayeux ».

En sortant du Mas d'Azil, par la route qui mène vers la Grotte, le Danien apparaît complet sur la rive droite de l'Arize. Il repose sur un Maëstrichien jaune, terreux. A sa base, il offre un faciès tourmenté. Il s'agit d'un niveau crayeux d'un mètre environ d'épaisseur qui a subi un durcissement irrégulier dans presque toute sa profondeur : dans la masse crayeuse on distingue des surfaces irrégulières souvent arrondies, très compactes et dures, d'une couleur jaune foncée, qui tranchent par rapport à la teinte plus claire des parties demeurées friables. L'ensemble offre un aspect conglomératique.

Qu'il s'agisse de craie comme de craie durcie, les plaques minces de cette coupe font toujours preuve d'une très grande pureté : rien que de la calcite à l'exclusion absolue de *tout autre minéral* ou *débris organique*. Un autre fait à retenir : la craie primitive, demeurée friable, est entièrement formée d'une *poussière cristalline détritique* très fine. Elle provient d'une boue calcaire d'origine dynamique, un peu dans le genre de celle qui se dépose actuellement dans le lac de Gaube près de Cauterets.

De plus, les parties durcies présentent au microscope un phénomène curieux : une plaque mince offre un fond entièrement et largement cristallisé en grands cristaux de calcite se moulant les uns les autres, et solidement agrégés les uns aux autres. Leur aspect d'ensemble manque pourtant de netteté ; en effet, sur ce

1. Note présentée à la séance du 25 mars.

2. L. CATHEUX. « Roches Carbonatées », p. 34, Paris, 1935.

fond cristallisé se projette *comme un voile* la masse crayeuse formée par une infinité de fragments de calcite détritique, poussiéreuse. Les deux éléments, cristaux de calcite et poussière cristalline, tout en coexistant demeurent entièrement indépendants.

Et ceci explique facilement le mécanisme du durcissement de cet horizon crayeux du Danien : il s'agit d'une *minéralisation* de la craie par une solution calcaire circulant librement dans la masse crayeuse de poussière calcaire détritique peu de temps après son dépôt. Le phénomène est voisin de l'époque de sédimentation et relève du métamorphisme général sous-marin ¹ décrit par L. Cayeux à maintes occasions, tant dans le domaine des minerais de fer oolithiques que dans celui de la sédimentation de la craie dans le Bassin Parisien. Rappelons seulement qu'il suppose une rupture d'équilibre physico-chimique en rapport avec un phénomène géologique : formation de hauts-fonds ou même exondation. Dans le cas présent, le fait a une très grande importance car il s'agit du Danien lacustre. Mais sur cet autre aspect du problème je me propose d'insister largement dans mon travail d'ensemble sur la sédimentation dans le sillon nord-pyrénéen.

PRÉSENTATIONS D'OUVRAGES.

V. Kovenko ². — Les gîtes de fer de la région de Hasan Çelebi. *Journ. Inst. Rech. Min. Turquie (M. T. A.)*, n° 3, 1940, p. 75-94, 3 pl. photos, 1 carte au 1/50.000°.

2. Nouvelles données sur le gîte de magnétite de Divrik. *Rev. Inst. Rech. Min. Turquie (M. T. A.)*, 2/23, 1941, p. 159-191, 2 cartes.

3. Les mines de plomb argentifère de Gümüşhane. *Ibid.*, 3/24, 1941, p. 283-300, 1 carte, 4 pl. photos.

4. Mines de cuivre de Kuvârshan de la région d'Artvin. *Ibid.*, 2/27, 1942, p. 230-266, 4 pl. photos.

5. Les gîtes de chromite de Guleman (Turquie). *Ibid.*, 3/28, 1942, p. 425-452, 2 pl. photos.

6. Quelques gîtes de chromite en forme de filons et leur genèse (Turquie). *Ibid.*, 1/29, 1943, p. 59-90, 1 carte.

7. Région des mines de pyrite cuivreuse (Vilâyet de Giresun). *Ibid.*, 2/30, 1943, p. 192-222, 1 carte.

8. Province métallogénique de Guleman-Ergani Maden. *Ibid.*, 1/31, 1944, p. 29-65, 2 tableaux, 2 pl. photos, 1 carte.

¹ L. CAYEUX. Notions d'un métamorphisme général sous-marin, in « Les Minerais de fer oolithiques de France ». II. Minerais de fer secondaires Et. Gîtes Min. France, 1922 p. 939-945, et « Roches Carbonatées », p. 209-210.

² Ouvrages présentés par M. A. CHAVAN.

9. La métallogénie de l'ancien gîte de pyrite cuivreuse de Küre, du gîte nouvellement trouvé d'Aşıköy et de la zone côtière (centrale et Est) de la Mer Noire. *Ibid.*, 2/32, 1944, p. 180-212, 2 pl., 2 tableaux, 1 carte.

10. Gîtes de chromite des régions de Fethiye et de Dàgarde (Turquie). *Ibid.*, 1/33, 1945, p. 42-75, 2 cartes.

Ces divers ouvrages forment une suite d'études détaillées sur les gisements métallifères de la Turquie, envisagés tant du point de vue de la métallogénie que de l'exploitation industrielle. Plusieurs de ces gisements sont devenus classiques (Divrik, Ergani, Gümüşhane) et sont d'une importance économique très grande. Leur étude est accompagnée d'une bibliographie et de nombreuses cartes, de photographies, tableaux comparatifs, etc.

G. Deflandre et M^{me} M. Deflandre-Rigaud. — 1. Fichier micropaléontologique. Série 5, 1945. G. Deflandre. Dinoflagellés II. Gymnodiniales et Dinoflagellés incertae sedis. Flagellés incertae sedis. *Archives originales du Serv. de Docum. du C. N. R. S.*, n° 207. Fiches I-XII, 752-859, 1945.

Avec la série I (1943), cette série comprend tous les Dinoflagellés fossiles, ainsi que quelques genres de Flagellés de position systématique incertaine. Les *Gymnodiniales* (Genres *Gymnodinium*, *Nannoceratopsis*, *Stephodinium*, *Deflandrea*, *Spongodinium*, *Wetzelietta*) sont suivies de deux familles nouvelles : *Hystrichodiniaceae* fam. nov. (Genres *Hystrichodinium*, *Palæohystrichophora*, *Cometodinium*) ; *Lithoperidiniaceae* fam. nov. (Genres *Peridinites*, *Lithodinia*, *Eodinia*) et de genres non classés : *Dinopterygium*, *Ctenidodinium*, *Palhistiodinia*, *Palæotetradinium*. Les Flagellés incertae sedis comptent les *Ophiobolaceae* (Genres *Ophiobolus*, *Dimastigobolus*) et les genres *Palæostomocystis* (deux espèces nouvelles : *P. decora*, *P. oblonga*) et *Dinobryon*. Marnes, calcaires, phosphorites et surtout silex, de l'Oxfordien à l'Oligocène.

2. Fich. micropal. Série 6, 1946. G. Deflandre. Hystrichosphæridés II. Espèces du Secondaire et du Tertiaire. Microfossiles incertae sedis. *Arch. orig. du Serv. de Docum. du C. N. R. S.*, n° 235. Fiches I-V, 860-1019, 1946.

Pour la commodité des recherches, les Hystrichosphères du Paléozoïque seront publiés à part dans une prochaine série. Celle-ci, outre les *Hystrichosphærideae* des genres *Hystrichosphæridium* (deux espèces nouvelles : *H. denticulatum* COURTEVILLE, *H. verbinense* COURT.), *Michrhystridium*, *Leiosphæra*, comprend des genres incertae sedis : *Cannosphæropsis*, *Cymatiosphæra*, *Pterocystidiopsis*, *Pleurozonaria*, *Ceratocystidiopsis*, *Epicephalopyxis*, *Odontochitina*. Certains sont proches des Hystrichosphæridés, d'autres des Dinoflagellés. Ces microfossiles proviennent de silex, calcaires, marnes, argiles, du Lias supérieur à l'Oligocène.

3. Fich. micropal. Série 7, 1946. G. Deflandre et M^{me} M. Deflandre-

Rigaud. Chitinozoaires. *Arch. orig. du Serv. de Docum. du C. N. R. S.*, n° 238. Fiches I-IV, 1020-1095, 1946.

Les Chitinozoaires (Eisenack, 1931), sont des microfossiles du Silurien en forme de logettes chitinoïdes, brunes ou noires, non minéralisées, de position systématique inconnue. Sept genres : *Lagenochitina*, *Angochitina*, *Acanthochitina*, *Conochitina*, *Rhabdochitina*, *Parachitina*, *Desmochitina*. Calcaires ordoviciens et gothlandiens du domaine baltique (galets du diluvium), de Bohême, de la Montagne Noire, schistes siliceux du Massif schisteux Rhénan.

Abbé J. R. Bataller. — *Trabajos del Laboratorio de Geologia del Seminario Conciliar* de Barcelona.

Vol. I, n° 1-14 (Période de 1932-1936, Barcelone, 1939). Ce volume réunit des notes de J. Lambert, R. Bataller, L. Via, L. Doncieux, L. Rocabert, G. Dubar et P. Medall i Benaïges.

Vol. II, n° 15-21 (Période de 1937-1942, Barcelone, 1942). Sept travaux de R. Bataller, dont « La Fauna corallina del Cretacic de Catalunya i regions limitrofes », formant à lui seul un Mémoire de 310 p., illustré.

Vol. III, n° 22-34 (Période de 1940-1945, Barcelone, 1945), contenant dix travaux de R. Bataller et des notes de P. Sampelayo et de L. Via.

R. Soyer. — Sur le contact du Stampien et du Chattien à Andilly (Seine-et-Oise). *Bul. Mus. Nat. Hist. Nat.* (2^e s.), t. XVII, n° 1, 1945, p. 77-79.

2. Un nouvel exemple de berge ancienne de la Seine éboulée à Villennes-sur-Seine (Seine-et-Oise). *Ibid.* (2^e s.), t. XVII, n° 3, 1945, p. 274-277.

3. Sur le forage profond de Bagneux et le rôle de l'axe de Meudon au cours du Crétacé. *CR. Ac. Sc.*, t. 222, 2-1-1946, p. 95-97.

4. Sur l'histoire de l'Anticlinal de Meudon pendant le Tertiaire. *Ibid.*, t. 222, 14-1-1946, p. 188-190.

M. E. Aubert de la Rüe offre à la Société les ouvrages suivants :

1^o de la part de M. Ezequiel Ordoñez. — Un nouveau volcan mexicain : le Parícutin. Les cahiers de l'Institut Français d'Amérique latine, n° 1, 1945, 16 p., 25 pl., Mexico ;

2^o de la part de M. A.-O. Dufresne sous-ministre des Mines de la Province de Québec :

John A. Dresser et T. C. Denis. Geologie of Quebec :

Vol. I. Bibliography et Index, 180 p., Province of Quebec. Department of Mines, 1941.

Vol. II. Descriptive Geology, 544 p., Province of Quebec. Department of Mines, 1944 (geological report 20).

N° 8

Séance du 29 avril 1946.

PRÉSIDENCE DE M. ANDRÉ DEMAY, PRÉSIDENT.

Le procès-verbal de la précédente séance est lu et adopté.

Le président proclame membres de la Société :

MM. Victor-Louis Chagny, étudiant, 6, rue de Cronstadt, Paris, XV^e, présenté par MM. A.-F. de Lapparent et J. Malaurie.
Pierre Rat, Licencié, 100, avenue de la République, Paris, XI^e, présenté par MM. Piveteau et Lavocat.

Douze nouvelles présentations sont annoncées.

Le Président a le regret d'annoncer que l'on est sans nouvelles de notre confrère Marcel CHICHEVY, arrêté le 18 février 1944, puis déporté près de Hanovre.

Il salue notre confrère M. EDELMAN, professeur à l'École d'Agriculture de Wageningen (Pays-Bas). Il salue également M. l'abbé BREUIL, Mgr DELÉPINE et M. GIGNOUX.

COMMUNICATIONS ORALES.

C.-H. Edelman. — *La cryoturbation*¹.

R. Perrin et M. Roubault. — *Le mécanisme du métamorphisme. Déductions tirées des études de M. Lapadu-Hargues*¹.

E. Aubert de La Rüe. — *Sur la présence de pseudo-concrétions argilo-sableuses dans la moraine du Petit Barachois (Archipel de Saint-Pierre et Miquelon*²*).*

COMMUNICATIONS ÉCRITES.

R. Barbier. — *Le problème de l'enracinement des klippes de Savoie.*

Depuis la belle synthèse de E. Haug³, tous les géologues français ont été d'accord pour admettre que les Préalpes, et plus

1. Cette note est destinée au *Bulletin*.

2. Cette note, avec 1 planche, est destinée au *Bulletin*.

3. E. HAUG. Contribution à une synthèse stratigraphique des Alpes occidentales. *B. S. G. F.* (4), XXV, p. 97, 1925.

spécialement les klippes de Savoie, ne représentent pas des éléments « austro-alpins », mais qu'elles s'enracinent, au contraire, dans la bordure externe de la zone pennique¹.

Mes études détaillées sur les zones ultradauphinoise et sub-briançonnaise au N du Pelvoux m'ont permis d'apporter quelques éléments nouveaux à ce problème surtout étudié par L. Moret² et H. Schoeller³.

La nappe inférieure. Je ne rappelle que pour mémoire cette unité, tous les auteurs étant actuellement d'accord pour l'enraciner dans la couverture des massifs cristallins externes (Mont-Blanc et Aar).

La nappe moyenne est essentiellement formée de Flysch débutant par les conglomérats grossiers à grandes Nummulites du Bouchet et de lambeaux mésozoïques où domine le Crétacé.

L'absence complète de Crétacé, aussi bien dans la zone des Aiguilles d'Arves que dans celle des Brèches de Tarentaise⁴, conduit à écarter tout de suite ces deux unités comme zones possibles d'enracinement. A cet argument, s'en ajoutent d'autres, d'ordre tectonique cette fois. J'ai montré, en effet⁵, que la zone des Aiguilles d'Arves n'est qu'une vaste « écaille parautochtone » n'ayant subi qu'un très faible déplacement qui n'aurait pu l'entraîner jusqu'à l'emplacement actuel des klippes de Savoie. Quant à la zone des brèches de Tarentaise, j'ai également montré, dans une précédente note⁵, qu'elle constitue une « nappe cassante » dont la couverture liée au socle en un « bloc stratigraphique » (Flysch transgressif sur tous les termes jusqu'au cristallin), n'a pas pu déferler au loin, mais est toujours restée plus ou moins solidaire des coins cristallins du socle (massif d'Hautecour, près Mouliers).

Au contraire, j'ai individualisé, dans la nappe du Pas du Roc⁵, des « écailles externes » constituées principalement de Crétacé et de Nummulitique décollés du reste de la série au sommet du niveau plastique de l'Oxfordien. Or, d'une part, le Nummulitique débute par des calcaires et conglomérats à grandes Num-

1. M. GIGNOUX et L. MORET. La zone du Briançonnais et les racines des nappes préalpines savoisiennes. *CR. Ac. Sc.*, t. 196, p. 1189, 1933.

2. L. MORET. Géologie du Massif des Bornes et des Klippes préalpines des Annes et de Sulens (Haute-Savoie). *Mém. S. G. F.*, nouv. sér., n° 5, t. X, fasc. 1-2, 1934.

3. H. SCHOELLER. La nappe de l'Embrunais au nord de l'Isère. *Bull. Carte Géol. France*, t. 33, n° 175, 1929.

4. R. BARBIER. Les zones subbriançonnaise et ultradauphinoise au nord du Pelvoux. *Travaux Lab. Géol. Grenoble*, t. 23, 1942.

5. R. BARBIER. De l'importance du matériel stratigraphique dans la détermination du style tectonique des nappes alpines. *C. R. somm. S. G. F.*, p. 97, 1946.

mulites, voisins de ceux du Bouchet (Montricher) ; et d'autre part, L. Moret avait déjà attiré l'attention sur la ressemblance qui existe entre les couches siliceuses du Malm-Néocomien de la nappe moyenne et celles de la zone subbriançonnaise (Ancelle au S du Pelvoux, Gitamelon au S de Moutiers), couches que j'ai également retrouvées au niveau de l'Arc dans les « écaillés externes ».

Il y a donc tout lieu de penser que c'est dans les « écaillés externes », de la nappe du Pas du Roc qu'il faut enraciner la nappe moyenne.

La *nappe supérieure* comprend du Dogger, du Lias calcaire et du Lias schisteux, enfin du Trias supérieur avec cargneules et argilolites rouges.

Le problème paraît beaucoup plus simple dans ce cas. Cette série, en effet, est tout à fait analogue à celle de la nappe du Pas du Roc¹ : série tronçonnée par deux décollements majeurs au niveau de l'Oxfordien et des gypses triasiques et présence d'argilolites rouges.

De plus, comme pour les écaillés externes, il n'y a ici aucune objection d'ordre tectonique. La nappe du Pas du Roc, en effet, contrairement à la nappe des brèches de Tarentaise, est formée d'un matériel souple qui s'est entièrement libéré de son substratum, grâce au niveau éminemment plastique des gypses triasiques (aucun terme inférieur à ces gypses n'y est connu) et a pu ainsi, « larguant ses amarres », déferler au loin jusqu'à l'emplacement actuel des klippes de Savoie.

Si l'on admet les équivalences données par L. Moret² entre les unités des klippes de Savoie et celles des Préalpes chablaisiennes, on peut réunir tous ces faits dans le tableau suivant :

CHABLAIS.	KLIPPES DE SAVOIE.	NAPPES ET RACINES CORRESPONDANTES EN MAURIENNE ET EN TARENTEISE.
Nappes des « Pré-alpes médianes ».	Nappe supérieure.	Nappe du Pas du Roc, moins les « écaillés externes ».
Nappe du Niesen.	Nappe moyenne.	« Écaillés externes » de la nappe du Pas du Roc.
	Pas de masses en recouvrement.	Nappe des brèches de Tarentaise.

1. Voir note 4, page 140.

2. Voir note 2, page 140.

P. Russo. — *L'affaissement de Saint-Bonnet-de-Joux (Saône-et-Loire).*

Le Plateau de Saint-Bonnet-de-Joux est une aire granitique affaissée entre deux séries de failles qui, grossièrement parallèles, le bordent, à l'W jusqu'à la Limagne de Loire, à l'E jusqu'à la plaine de Bresse. Il s'enfonce au N sous le Paléozoïque de Montceau-Chagny, au S sous celui d'Azergues-Monts de Tarare. Son étude détaillée m'a conduit à des conclusions que je me propose d'exposer complètement, mais dont je donne ici les principales.

Les failles entre lesquelles est affaissé ce plateau coupent les terrains secondaires et triasiques revêtant le granite. Orientées NNE-SSW ou NE-SW, celles de l'W ont le regard E, celles de l'E, le regard W (sauf à l'extrême E sur la Saône). Ces failles sont liées aux affaissements oligocènes de Bresse, Roannais et Saint-Bonnet-de-Joux.

La zone médiane de la région faillée E, tectoniquement plus haute que le Plateau de Saint-Bonnet et que la Bresse, se poursuit vers le N dans le horst de Sennecey-le-Grand. La région faillée W forme à l'W de Saint-Bonnet un horst à gradins inversés, incliné vers le Roannais. Elle se poursuit dans le Morvan, s'ennoyant vers Palinges sous le Paléozoïque de Montceau-les-Mines.

Récemment ¹, J. Goguel a montré comment les mouvements du socle sous la Bresse et le Jura correspondent à des actions d'origine alpine, en « deux phases successives, l'une de distension et d'effondrement à l'Oligocène, ayant donné naissance à la Bresse, l'autre de compression au Miocène, avec glissement et plissement de la couverture dans le faisceau principal et reprise affectant le socle aussi bien que la couverture de la bordure de la Bresse. »

Il est classique de considérer, comme le fait Goguel, qu'un affaissement correspond à une *distension* ou à une *rémission des pressions tangentielles*. Mais il semble qu'en parlant ainsi, on demeure un peu dans l'abstraction. En effet, si, dans certains pays, on peut constater des distensions du socle, il est impossible d'en observer dans les Alpes ou leur bordure, et une simple rémission de poussée, sans écartement des piédroits, ne permet nulle chute de vousoir. Au contraire, la plus légère différence de niveau entre deux masses pressées l'une contre l'autre, se traduira par un chevauchement (constatation expérimentale), et je pense que tous les accidents que nous voyons dans notre région sont dus, directement ou indirectement, à des chevauchements. S'il en est ainsi, les conséquences suivantes en découlent pour Saint-Bonnet.

Le socle bressan est abaissé dans l'E par la pression du vousoir jurassien qui le chevauche. Mais, dans l'W, il rejoint le socle mâconnais demeuré plus haut. Cette position ne correspond pas à une incurvation

1. J. GOGUEL. La tectonique se fonde dans la zone externe des Alpes. *B.S.G.F.*, (5), t. XIV, 1944, n° 4, 5, 6, p. 204-218.

négative, mais à un abaissement en touche de piano, car un môle rigide de 60 km environ entre Jura et Bourgogne, sera, du fait de la courbure de la terre, à la cote — 210, au centre de la Bresse (E et W supposés à 0), et sans incurvation réelle, ce socle paraîtra s'incliner vers l'E en bordure du Maconnais, comme on le constate. Chevauché à son bord E par le socle jurassien, il sera surtout enfoncé de ce côté (anomalies de pesanteur indiquant environ — 2.000 m). Du fait de son abaissement relatif, le socle bressan transmet de bas en haut les pressions au socle maconnais, d'où naissance d'un coin en horst dans ce socle. Plus à l'W, ce coin surélevé transmet de haut en bas les pressions par sa face W qui chevauche le socle dans cette direction, il l'enfonce donc en fossé. Le horst est celui de Sennecey-le-Grand; le fossé, celui de Saint-Bonnet. Cette succession de horsts et de fossés se poursuit encore à l'W : horst de l'W de Saint-Bonnet, fossé roannais, horst de la Madeleine, Limagne d'Allier, etc. Tous paraissent nés de même par pressions successives et non par alternances de pressions et distensions. Le coin principal du horst de Sennecey est fragmenté en coins plus petits formant gradins de part et d'autre, avec regard occidental à l'W, oriental à l'E. Le fossé de Saint-Bonnet est plus irrégulier, le coin enfoncé étant gêné dans son mouvement de descente par les couches profondes du socle. En somme, ces coins abaissés ou relevés paraissent être des écailles du socle nées d'une pression exercée sur lui d'E en W. Presque verticales à l'affleurement, elles glissent sur des surfaces listriques (vérification expérimentale) et, l'érosion ayant détruit les parties surincombantes des fronts, elles ont l'aspect de failles normales ou inverses fermées.

L'affaissement du plateau de Saint-Bonnet ne paraît pas dû, non plus que ceux du Roannais ou de la Bresse, à une *distension*, mais bien à une *compression* oligocène poursuivie jusqu'au Miocène de façon continue ou paroxystique et les accidents d'affaissement du socle seraient en cette région, comme ceux plus récents des plissements du Jura, dus à une seule action continue : la pression horizontale de la masse alpine. L'affaissement et la poussée auraient, suivant l'expression de Suess, « marché la main dans la main ».

René Abrard. — *La terrasse alluviale de 30 à 35 m à Verneuil-sur-Seine (Seine-et-Oise).*

La terrasse d'alluvions anciennes de 14-15 m est très développée à Verneuil-sur-Seine, mais les observations y sont difficiles en ce qui concerne celle de 30-35 m. D'après E. Chaput¹, celle-

1. E. CHAPUT. Recherches sur les terrasses alluviales de la Seine entre la Manche et Montereau. *Bull. Serv. Carte Géol. France*, t. XXVII, n° 153, 1922-1923, p. 53

ci s'étend au S de la voie ferrée et recouvre les pentes douces jusqu'à la cote + 45 m, limitée par un talus éocène. Cependant, la carte géologique (Paris, 3^e édition) ne porte que des alluvions sur craie et Sparnacien, correspondant à la basse terrasse.

Une fouille, à la limite W de Verneuil, à droite de la rue de Bazincourt, au lieu dit « la Garenne » m'a permis de constater, sur une épaisseur de plus de 2 m, la présence d'alluvions sableuses et caillouteuses, rubéfiées à leur partie supérieure. D'après le plan directeur, ce point se trouve exactement à la cote + 40 m soit à 28 m au-dessus de l'étiage de la Seine. Ces alluvions, qui sont à rattacher à la terrasse de 30-35 m recouvrent le Calcaire grossier inférieur et ne s'étendent que très peu vers le S où se relève rapidement la pente constituée par l'Éocène moyen.

Gaston Astre. — *Reste de Renne dans les limons de Colomiers.*

Quand, à 3 km 600 environ à l'WSW du village de Colomiers (Haute-Garonne), la route de Toulouse à Bayonne descend dans la vallée de l'Aussonnelle, elle passe auprès d'une tuilerie qui appartient encore à l'extrême pointe occidentale du territoire communal de Colomiers, mais qui, en face du lieu dénommé Coustayrac, prend plutôt place dans le paysage de Pibrac, bâti à quelque distance au NNW de l'autre côté de la petite vallée. La carrière, d'où l'on extrait la terre pour cette tuilerie, est à proximité immédiate du bord N de la route : sa paroi d'abatage, haute de 15 à 20 m, vers les cotes 170-180 m, tranche ainsi le flanc droit ou oriental de la vallée de l'Aussonnelle, qui correspond lui-même au talus occidental du plateau de Colomiers ; et celui-ci fait partie de la grande terrasse d'alluvions anciennes de la Garonne, dite par Leymerie terrasse supérieure ou encore, plus récemment, terrasse de moyen niveau (cote 185 m).

Cette carrière exploitera donc les marnes de l'Oligocène supérieur (Aquitaniens compris), qui forment le soubassement habituel des belles terrasses alluviales de rive gauche de la Garonne, comme sur la rive droite vers l'E, elles formaient d'ailleurs, avec un âge plus spécifiquement stampien, le « terrefort » des coteaux du Tolosan. Mais l'exploitation pourra, dans sa partie supérieure, entailler les revêtements quaternaires qui recouvrent ces marnes, notamment des limons de crues, subordonnés à l'ensemble des alluvions caillouteuses ou graveleuses de la terrasse, ou mieux, des limons de ruissellement, de transport éolien ou de pente qui peuvent être postérieurs au dépôt des alluvions elles-mêmes.

C'est exactement ce qui se produit à cette carrière, dont la

presque totalité s'ouvre dans l'Oligocène, qui se présente là comme une mollasse très marneuse jaune à veinules bleutées, bien homogène; on y trouve, quoique assez rarement et en mauvais état, quelques fossiles des terrains stampiens ou aquitaniens. J'y peux citer des Tortues *Trionyx* (plaques de carapace guillochées), *Aceratherium* sp. (molaires isolées), *Dremotherium Feignouri* GEOFFR. (phalange, astragale), mais pas de liste assez abondante ni d'espèce assez typique pour affirmer un niveau précis dans les limites de ces étages.

Or, à son extrême sommet le front d'abatage entame, au-dessus des mollasses marneuses précédentes, une argile d'un jaune un peu gris, mais plus meuble et plus limoneuse, épaisse d'environ 2 m. Une grande attention est nécessaire pour ne pas la confondre avec une variation possible de faciès de l'Oligocène. Ce qui montre combien serait regrettable une telle confusion, c'est que les ouvriers y ont recueilli en 1941 un fossile d'âge tout différent, d'âge pleistocène. Il s'agit d'un reste indubitable de Renne (*Rangifer tarandus* L.) : un métatarsien droit, long de 24 cm, complet et intact, sauf un léger écrasement de sa partie médiane. Comme il convient dans un tel terrain, l'os a perdu sa matière organique : aussi est-il d'un blanc assez pur, léger et relativement friable.

Ce mode de gisement prouve combien on a de difficultés à distinguer des marnes et mollasses oligocènes les remaniements quaternaires, souvent formés à leurs seuls dépens et qui les surmontent directement. Il rappelle notamment le gîte de Bruguières (Haute-Garonne), où des limons de surface — qui ne diffèrent guère des marnes stampiennes sous-jacentes que par l'absence d'une stratification, d'ailleurs peu sensible en ce point — renfermaient à leur base, vers la zone indécise de contact avec ces marnes, des espèces pleistocènes¹, d'un Pleistocène même plutôt ancien, telles que le Cheval à dent plissées (*Equus plicidens* OWEN), le Cerf des tourbières (*Megaceros* sp.) et le grand Bœuf primitif ou Urus (*Bos primigenius* BOJ.).

Cette localité de Colomiers vaut, en outre, d'être notée à cause de sa position ; car, si le Renne est le fossile banal des gîtes de grottes ou de brèches de calcaires, il n'en est pas du tout ainsi pour ses gîtes de plaine ou gîtes de surface, toujours rares.

1. Gaston ASTRE. Un Équidé du Pleistocène inférieur de Bruguières (*Equus plicidens* OWEN). *Bull. Soc. Hist. nat. Toulouse*, t. 51, 1923, p. 546-560. fig. 1-4 et pl. IX. — Le grand Cerf des tourbières dans le pays tolosan. *Ibid.*, t. 52, 1924, p. 184-188. — Le grand Bœuf primitif dans les limons pleistocènes à *Equus plicidens* de Bruguières. *C. R. somm. S. G. F.*, (5), t. VII, n° 3, 1937, p. 30-31.

Mais ce gisement est encore précieux, surtout à un autre titre : il fournit un document chronologique à l'étude des limons qu'on voit sur la rive gauche de la Garonne, dans la région des grandes terrasses fluviales. Les alluvions de ces dernières sont, en général, dépourvues de fossiles ; il en est de même pour les limons qui les surmontent ou qui leur sont accolés. Grâce à la découverte du reste de Renne, nous pouvons dire que ceux de ces limons, qui dominent sur le haut de la pente de la rive droite de l'Aussonnelle, datent du Paléolithique, de préférence du Paléolithique supérieur.

Franck Bourdier. — *A propos de la morphologie des galets.*

A la suite d'une communication de A. Cailleux, P. Jodot examinait récemment ¹ les causes déterminant la forme des galets ; je serais porté à croire que les courants liquides, en régime tourbillonnaire, tendent à façonner des galets globuleux (galets des marmites de géants et des expériences classiques de Duobrée) tandis que les écoulements en régime laminaire favoriseraient la formation de galets aplatis ; on pourrait tenter de vérifier ces hypothèses en étudiant les variations morphologiques des galets dans les diverses sections des cours d'eau, principalement à l'entrée et au sortir des gorges.

Ed. Bolelli. — *Feuille de La Flèche au 80.000^e. Observations stratigraphiques et tectoniques sur le flanc sud du synclinal de Laval.*

Au cours de la révision faite en septembre 1942, j'ai relevé des divergences importantes, tant tectoniques que stratigraphiques, par rapport à la 1^{re} édition de la feuille.

1^o *Le contact Briovérien-Silurien* (figuré sur la 1^{re} édition par une ligne sinueuse) se présente sous forme d'une suite de décrochements.

2^o *Stratigraphie.* — Le grès armoricain S¹ n'a pu être retrouvé. Les Schistes à Calymènes S^{2a} n'existent pas, et le Briovérien vient en contact direct par faille avec le S^{2b}. Le Grès de Saint-Germain S^{2b} est très disloqué. Les Schistes à *Trinucleus* S^{2c} (figurés sur la 1^{re} édition par une bande continue) n'ont pu être retrouvés que dans le compartiment le plus à l'Est. Le Gothlandien S³⁻⁴ débute par un horizon de grès noir pyriteux, puis est représenté par des schistes psammitiques noirâtres à nodules.

1. C. R. somm. S. G. F., 1945, p. 206.

3° *Tectonique*. — La classique « poussée sud » plus intense à l'W qu'à l'E (ayant donné ainsi au synclinal de Laval sa forme en éventail) a eu pour conséquences :

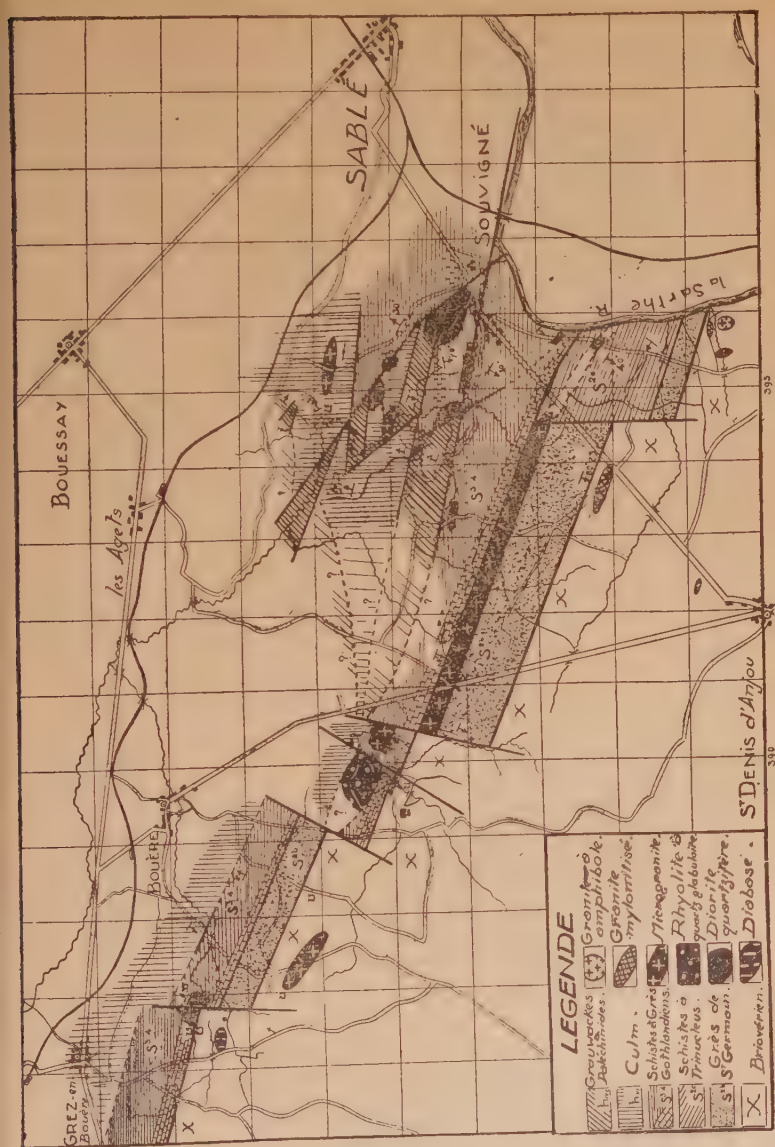


FIG. — Flanc sud du Synclinal de Laval à l'Ouest de Sablé-sur-Sarthe, Échelle 1 : 100.000° (par Ed. Bolelli).

Le renversement des couches siluriennes.

La disparition du S¹ et du S^{2a} puis peu à peu du S^{2b} : en effet, le grès gothlandien dans les derniers compartiments W reste le seul élément

ayant résisté à cette « poussée ». Aussi le contact se fait-il directement par faille entre le Gothlandien et le Briovérien.

La disparition vers l'W des schistes à *Trinucleus* qui, pris entre deux assises de grès, furent littéralement « exprimés » sous l'effet d'une plus grande compression.

Et (directement en contact par faille avec le Gothlandien) un système d'écaillés Culm-Grauwackes à Paléchinides, système suivi très fidèlement par le régime hydrographique (h^{IVC} très fossilifère et à gros rognons de fer carbonaté — h^{VI} grès feldspathique blanc ou rouge, grossier à la base, le tout surmonté par des schistes à lenticules charbonneuses).

4° *Massifs éruptifs*. — Le Massif de Souvigné est beaucoup plus réduit que sur la 1^{re} édition et simplement constitué de pointements isolés et de nature différente, jalonnant le système de failles des écaillés Grauwackes-Culm.

Alors que la 1^{re} édition ne mentionnait que des diabases et microgranulite, l'examen en plaques minces m'a permis de distinguer :

Granite à amphibole ayant subi un commencement d'écrasement.

Granite très mylonitisé au contact même du synclinal.

Microgranite très pauvre en mica, en sills dans l'X, le S³⁻⁴ et les schistes à *Trinucleus* dont ils prennent même la place.

Rhyolite à « sphérolites de quartz à croix noire ».

Diorite quartzifère à augite et apatite.

Diabase.

PRÉSENTATIONS D'OUVRAGES.

Dennis Curry. — The Eocene succession at Afton Brickyard, I. O. W.; *Proc. Geol. Assoc.*, LIII, 2, 1942, p. 88-101¹.

Georges Choubert. — 1. Les granites précambriens de l'Anti-Atlas. *C.R. Ac. Sc.*, t. 230, p. 289, 1945.

2. Les serpentines de l'Anti-Atlas. *Ibid.*, t. 220, p. 332, 1945.

3. Découverte d'organismes calcaires dans le Précambrien de l'Anti-Atlas. *Ibid.*, t. 220, p. 561, 1945.

4. Sur les laves précambriennes de l'Anti-Atlas. *Ibid.*, t. 221, p. 109, 1945.

5. Sur l'existence dans le Sud marocain de rhyolites contemporaines de la transgression géorgienne. *Ibid.*, t. 221, p. 182, 1945.

6. Sur le Précambrien marocain. *Ibid.*, t. 221, p. 249, 1945.

M. Choubert qui étudie l'Anti-Atlas depuis bientôt dix ans, sauf les interruptions dues à sa mobilisation, apporte ici la synthèse de ces

1. Ouvrage présenté par M. MORELLET.

observations. Il distingue trois séries antécambriennes, séparées entre elles par deux grandes discordances, qu'il dénomme avec une sage prudence : Précambrien I, II et III. Cette dernière, produit de la destruction de la dernière chaîne précambrienne, et jouant par rapport à elle le rôle du Permo-Trias par rapport à la chaîne hercynienne, est elle-même recouverte en discordance par le Géorgien.

Deux venues granitiques et la mise en place de roches basiques transformées en serpentines sont datées par rapport à ces séries précambriennes.

G. Delépine. — On Upper Tournaisian Goniatites from New South Wales, Australia. *Annals and Mag. Nat. Hist.*, II, 7, p. 386, 1941.

P. Legoux. — Emploi de l'aviation dans l'exploration géologique et minière. — Cas particulier des pays de Colonies. — Congrès National de l'aviation française de 1946, sous-section n° 41 bis, rapport n° 230.

M. Lelubre. — 1. Sur les divisions du socle ancien du Sahara central. *CR. Ac. Sc.*, t. 215, 1942, p. 367-369.

2. Les grands traits géologiques de l'Ahaggar (Sahara central). *Trav. Inst. Rech. Sahariennes*, Alger, 1943, t. 2, 14 p., 2 pl.

Dans ce travail sont dégagés les principaux caractères géologiques du socle cristallin du Hoggar. Deux grands cycles orogéniques antécambriens sont distingués : « Suggarien » à la base et « Pharusien » au sommet, séparés par une vaste discordance que soulignent d'importants conglomérats de base métamorphiques. Dans chacun des cycles la sédimentation ancienne, le métamorphisme, la tectonique, ainsi que les granitisations successives, sont brièvement étudiés.

G. Kilian et M. Lelubre. — De l'âge des Grès de Nubie à l'Orient de l'Ajjer (Sahara central). *CR. Ac. Sc.*, t. 222, 1946, p. 233-235.

La découverte d'une flore de Fougères permet d'établir l'âge infra-crétacé (wealdien) des grès de Nubie au Fezzan, et de les paralléliser avec le « Continental Intercalaire » du Sahara occidental et central.

Th. Monod. — La structure du Sahara atlantique. *Trav. Inst. Rech. Sahariennes*, III, 1945, 31 p., 6 fig.

V. Stchépinsky. — Stratigraphie du bassin supérieur de la Kelkit-çayı. « *M. T. A.* ». N° 1/33, Ankara, 1945, p. 133-152, 1 carte géogr., 3 pl. fossiles.

D'après l'étude stratigraphique et paléontologique : 1° le Sénonien de cette région de l'Anatolie septentrionale appartient encore au faciès méditerranéen ; 2° la limite de la mer du Miocène inférieur (faciès méditerranéen) ne dépasse pas, au Nord, la vallée de la Kelkit-çayı, tandis que celle de la mer vindobonienne se place plus au Sud.

Maurice M. Blumenthal. 1. Esquisse de la géologie du Taurus dans la région de Namrun (Vilayet d'Icel) et le gisement de bauxite découvert dans ces parages. *Maden Tetkik ve Arama Enstitüsü Mecmuası* (Revue

de l'Institut des Recherches et d'Études minières), n° 4, 5^e année, Ankara 1940.

2. Géologie des montagnes de la transversale d'Eskipasar et leurs ressources minérales (Vilayet de Çankiri). *Ibid.*, n° 3 et 4, 56^e année, 2 pl., 10 fig., Ankara 1941.

3. Un aperçu de la géologie du Taurus dans les Vilayets de Nigde et d'Adana. *Ibid. Série B. Mémoires*, n° 6, 2 pl., 1 fig., 26 photos, Ankara 1941.

4. Le dispositif géologique du secteur pétrolifère du bassin de Boyabat. *Ibid. Série A. Communications*, n° 6, 5 fig., 2 photos, Ankara 1942.

5. Zur Geologie der Landstrecken der Erdbeben von Ende 1942 in Nord-Anatolien und dortselbst ausgeführte makroseismische Beobachtungen (Osmancik-Erbaa). *Ibid.*, n° 1/29, 3 pl., 3 fig., Ankara 1943.

6. Contribution à la connaissance du Permo-Carbonifère du Taurus entre Kayseri et Malatya. *Ibid.*, n° 1/31, 3 pl., 1 fig., Ankara 1945.

7. Un gisement de bauxite dans le Permo-Carbonifère du Taurus oriental. *Ibid.*, n° 2/32, 1 fig., Ankara 1944.

8. La ligne sismique de Lâdik, Vilayet de Samsun. *Ibid.*, n° 1/33, 1 pl., 2 pl. photos, Ankara 1945.

9. Sind gewisse Ophiolitizonen Nordanatoliens praeliasisch ? *Ibid.*, n° 1/33, 3 fig., Ankara 1945.

10. Die Kelkit-Dislokation südlich Kiksar und ihre tektonische Rolle. *Ibid.*, n° 2/34, 2 pl., Ankara 1945.

11. Schichtfolge und Bau der Taurusketten im Hinterland von Boz-kir (Vilayet Konya). *Revue de la Fac. des Sciences de l'Université d'Istanbul*, série B, t. IX, fasc. 2, 1 pl., 4 fig., Istanbul 1944.

12. Les discordances de plissement dans la grande gorge du Çakit Çayı (Vilayet d'Adana). *Türk Coğrafya Dergisi*, 1 fig., 1 pl., Ankara 1944.

Notre confrère M. Blumenthal qui poursuit depuis plus de huit ans des recherches en Turquie, offre à la Société douze importants travaux parus de 1940 à 1945 et qui, illustrés de fort bonnes cartes géologiques en noir ainsi que de belles coupes, apportent des précisions essentielles sur d'immenses régions qui n'étaient connues que par quelques relevés d'itinéraires.

Sauf quelques Notes (2, 4, 6, 8), traitant du centre et du N de la Turquie, ces Mémoires concernent surtout le puissant massif du Taurus. En attendant un aperçu général que je me propose de donner pour mettre en évidence toute l'importance des observations de M. Blumenthal, il convient de relever dès maintenant :

1° L'intérêt de la découverte (6) d'un Permo-carbonifère (ouralo-permien) calcaire, à Fusulinidés, analogue à celui qui est connu au N de Chypre et qui avait été confondu par Broili avec du Silurien, mais qui n'est pas continu verticalement, car il est coupé de bauxites impliquant un épisode continental (7).

1. Ouvrages présentés par M. FALLOT.

2° La démonstration qu'en certains points (S d'Amasya) la série ophiolitique est antéliasique, peut-être triasique (9), alors qu'ailleurs, d'ultimes venues se seraient encore produites au Nummulitique (3).

3° Les lumières qui ressortent dès maintenant quant à la tectonique d'une chaîne extrêmement complexe, où les charriages existent localement (3, 11, 12), mais ne jouent, contrairement à ce que l'on a dit, qu'un rôle limité, où apparaît, au moins sur certaines transversales, une tendance au double déversement, et dont le tonnage fut ravivé par un puissant pli de fond à la fin du Miocène.

AVIS

La prochaine séance de la Société aura lieu le **lundi 20 mai** à **17 heures**.

A cette séance, le R. P. Lejay, Correspondant de l'Académie des Sciences, Directeur de l'Observatoire de Zi-Ka-Wei, fera une communication intitulée : Gravimétrie et tectonique. Le géosynclinal des Indes Néerlandaises.

La Séance générale aura lieu le **lundi 3 juin** à **16 heures**.

COTISATIONS

Nous prions instamment nos confrères, qui n'ont pas encore envoyé le montant de leur cotisation pour l'année 1946 (**350 francs**), de bien vouloir nous adresser, dès réception de cet avis, soit un chèque bancaire, soit un chèque postal : Paris 173-72.

Les nouveaux membres de la Société sont également priés de faire parvenir au Secrétariat le montant de leur cotisation.

Ceux qui désirent recevoir leur reçu par la poste sont priés d'ajouter au montant de leur cotisation (**350 francs**) la somme de **10 francs** pour la France et **15 francs** pour l'Étranger.

Les rachats de membre à vie sont suspendus.

La Bibliographie des Sciences Géologiques sera envoyée à tous les membres qui ajouteront la somme de **100 francs** à leur cotisation.

Compte de Chèques Postaux Paris 173-72

CHANGEMENTS D'ADRESSE

Les membres de la Société sont priés d'envoyer **dix francs** pour tout changement d'adresse.

SUBVENTIONS DE LAMOTHE

Les géologues qui se proposent de demander des subventions sur le **legs de Lamothe** (*Bourse de voyages et d'études*) sont priés d'adresser leur demande au Président de la Société Géologique, avant le **20 juin 1946**.

La gérante de la Soc. Géol. : M^{me} L. MÉMIN.